

textos para discussão

135 | Março de 2019

Determinantes da produtividade: uma resenha da literatura com algumas reflexões para a economia brasileira

Antonio Marcos Hoelz Ambrózio
Sergio Guimarães Ferreira
Filipe Lage de Sousa

Presidente do BNDES

Joaquim Levy

Diretoria de Transformação Estratégica e Digital

Ricardo Luiz de Souza Ramos

Área de Planejamento Estratégico

Mauricio dos Santos Neves

textos para discussão

135 | Março de 2019

**Determinantes da
produtividade: uma
resenha da literatura com
algumas reflexões para a
economia brasileira**

**Antonio Marcos Hoelz Ambrózio
Sergio Guimarães Ferreira
Filipe Lage de Sousa**

Resumo

Com base em uma resenha da literatura, este artigo investiga quais são os principais elementos que afetam a produtividade da economia, enfatizando como o Brasil está posicionado em relação a esses vetores de dinamismo econômico. Destaca-se a crescente importância dos intangíveis, em particular do investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e métodos de gestão apropriados, discutindo-se os mecanismos de absorção e difusão de novas técnicas e processos, como o comércio internacional e o investimento estrangeiro direto (IED). Outros fatores fundamentais para alavancar a produtividade são uma infraestrutura adequada e um ambiente regulatório propício à competição, elemento essencial para estimular a inovação, bem como o aumento de participação das firmas mais eficientes na economia.

Palavras-chave: Produtividade. Intangíveis. Infraestrutura. Competição.

Abstract

Based on a review of the literature, this article examines the main elements that influence the economy's productivity, emphasizing how Brazil is placed in relation to these vectors of economic dynamism. We highlight the growing relevance of intangibles, in particular, the investment in research and development (R&D) and the proper management methods, discussing mechanisms of absorption and diffusion of new technologies and processes, as the international trade and the foreign direct investment (FDI). Other fundamental factors to boost productivity are a suitable infrastructure and a regulatory environment propitious to competition, an essential element to foster innovation, as well as increasing the share of the most efficient firms in the economy.

Keywords: Productivity. Intangibles. Infrastructure. Competition.

Sumário

1. Introdução	9
2. A importância dos intangíveis	12
2.1 P&D	13
2.2 Métodos organizacionais	14
3. Difusão de técnicas e processos	19
3.1 O canal de comércio exterior e IED	20
3.2 Por que a difusão tecnológica é lenta?	24
4. Infraestrutura econômica	29
5. Competição: inovação e seleção	33
5.1 Revisitação ao comércio exterior: o papel da competição	37
6. Conclusões	40
Referências	41
<i>Sites consultados</i>	48

Respectivamente, técnico, gerente e técnico do Departamento de Pesquisa Econômica da Área de Planejamento do BNDES. Esta versão do artigo beneficiou-se muito dos comentários de Fabio Giambiagi, Ricardo de Menezes Barboza e Victor Pina Dias, a quem os autores agradecem. Quaisquer erros e omissões remanescentes são de exclusiva responsabilidade dos autores. Este artigo é de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES.

1. Introdução

A chave para o desenvolvimento econômico no longo prazo reside em ganhos de produtividade, ou seja, a eficiência com que o sistema econômico consegue gerar bens e serviços por meio de uma dada dotação de recursos. Por exemplo, Hall e Jones (1999), ao decompor a contribuição para o produto por trabalhador entre fatores (capital e trabalho) e a produtividade total de fatores (PTF),¹ concluíram que a PTF era significativamente mais importante. Em uma linha de investigação similar, Klenow e Rodríguez-Clare (1997) argumentam que a produtividade tem mais capacidade do que a acumulação de fatores para explicar a diferença nas taxas de crescimento econômico entre países.

Em particular, mesmo em episódios em que há significativa acumulação de capital, tem de se levar em conta que parte dessa acumulação deve ser atribuída à produtividade. Com efeito, um aumento da PTF aumenta a produtividade marginal do capital e, portanto, o retorno marginal do investimento, o que gera um incentivo para aumentar a intensidade do capital (em relação ao trabalho). Como argumentam Klenow e Rodríguez-Clare (1997), isso teria ocorrido durante a experiência de desenvolvimento dos ditos Tigres Asiáticos, cujo crescimento do produto por trabalhador pode ser explicado, em sua maior parte, por ganhos de produtividade decorrentes de um processo de *catch up* tecnológico. Países com baixa PTF, portanto, apresentam baixo estímulo ao investimento em capital físico, o que inibe seu desenvolvimento.²

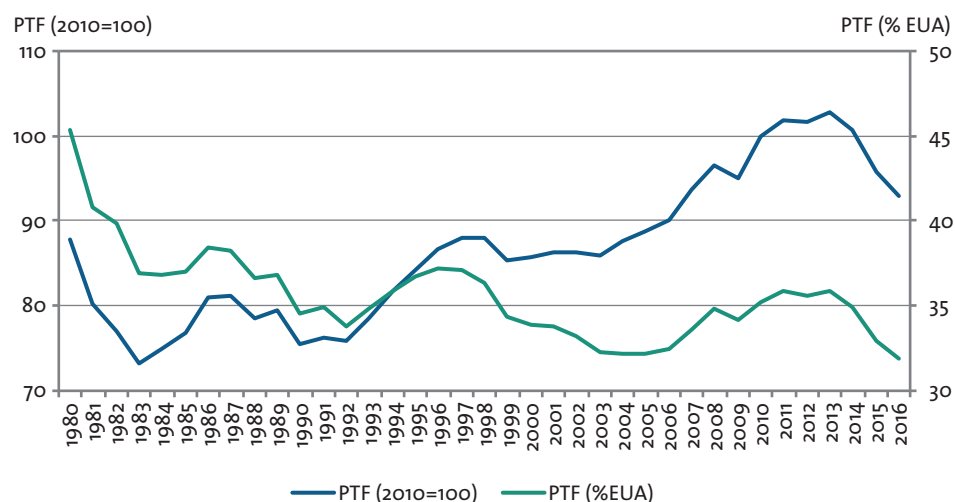
Apesar da documentada importância da produtividade para o desenvolvimento, o Brasil não tem tido um bom desempenho nesse quesito. Olhando em um horizonte mais longo de tempo, percebe-se que há uma queda da PTF no início dos anos 1980, seguida de relativa estagnação até a metade dos anos 1990. Na sequência, há um período de moderado crescimento, interrompido com uma nova queda depois de 2014. De ponta a ponta, entre 1980 e 2016, a PTF no país teve um módico crescimento de 0,15% a.a. Esse crescimento foi insuficiente para aproxi-

¹ A PTF busca medir a eficiência econômica como a razão entre o valor da produção e um conjunto de fatores produtivos empregados nessa produção – para detalhes, ver Bergeaud, Cette e Lecat (2016). Uma medida mais comumente empregada, em razão principalmente da disponibilidade de dados, é a produtividade do trabalho, usualmente tomada como razão entre valor da produção e o número de trabalhadores (ou horas trabalhadas). Uma dificuldade com ambas as medidas, PTF e produtividade do trabalho, que permeia quase toda a literatura no tema, é que, na ausência de microdados de preços ao nível das firmas, as medidas usuais de produtividade (baseadas em receita) confundem os efeitos de eficiência técnica e demanda (preço). Para mais detalhes, ver Foster, Haltiwanger e Syverson (2008). Neste artigo, a não ser quando explicitado em contrário, quando se referir à produtividade, estará se falando sobre PTF.

² O corolário disso é que, em países com baixo crescimento da PTF, aumentos do estoque de capital agregado estimulados por subsídios tenderiam a gerar queda da produtividade marginal do capital – mitigando, assim, o efeito sobre a renda *per capita* –, a não ser nos casos em que há indícios fortes de presença de externalidade, ou seja, a não ser que os subsídios sejam alocados de forma criteriosa para aqueles projetos com elevada externalidade. É uma questão empírica ainda não explorada se a produtividade marginal do capital caiu no período recente no Brasil, em especial no período associado com excesso de estímulos ao investimento e formação de capacidade ociosa da década de 2010.

mar o Brasil dos países desenvolvidos. Ao contrário, tomando como referência os Estados Unidos da América (EUA), considerado como representativo da fronteira tecnológica, enquanto a PTF brasileira era de apenas 45% da norte-americana em 1980, essa fração caiu para 32% em 2016.³ O Gráfico 1 ilustra essas tendências.

Gráfico 1. Evolução da PTF no Brasil, 1980-2016



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados de Bergeaud, Cette e Lecat (2016).

Quais são os fatores que explicam a distância da produtividade brasileira em relação à fronteira tecnológica? Uma vez que a produtividade agregada é uma média ponderada da produtividade setorial, uma possível explicação seria que a estrutura produtiva brasileira tivesse mais peso em setores que são pouco produtivos (efeito composição). Por exemplo, pode ser que a produtividade brasileira seja mais baixa do que a americana porque o Brasil “se especializa” em serviços tradicionais, enquanto os EUA têm uma proporção maior do produto interno bruto (PIB) em serviços modernos. Outro exemplo: a indústria de transformação usualmente é mais dinâmica (apresenta, em média, ganhos de produtividade superiores) do que o setor agropecuário, e assim altas taxas de crescimento da produtividade seriam mais altas na Coreia, por exemplo, apenas porque tal país dispõe de uma parcela do PIB maior na indústria de transformação, quando comparado com Brasil ou outras economias menos desenvolvidas.

Uma forma de verificar essa hipótese é fazer exercícios contrafatuais. No primeiro exercício, impõe-se para a economia brasileira uma determinada composição

³ Esse desempenho é observado em outros países da América Latina e também em outros períodos de análise. Por exemplo, Pagés (2010) considera o período de 1960 a 2005 em uma análise para 17 países da América Latina. Apesar de o Brasil ter obtido o terceiro melhor desempenho entre os países latino-americanos analisados, sua produtividade declinou 2,5% quando comparada com a produtividade dos EUA durante o período investigado. Portanto, há duas considerações nesse sentido. Primeiro, esse não é um problema exclusivamente brasileiro, mas de toda a América Latina. Segundo, o desempenho desanimador parece ser robusto a qualquer mudança de período de longo prazo considerado para análise.

setorial do PIB (dos EUA, por exemplo) e recalcula-se a produtividade do país com essa nova composição. Já no segundo exercício, mantida a estrutura produtiva brasileira, imputa-se a cada setor a produtividade do país utilizado como referência. O “efeito composição” seria determinante para explicar a baixa produtividade do Brasil, se os ganhos obtidos com o primeiro exercício fossem superiores aos ganhos auferidos no segundo exercício. Entretanto, o que se verifica em diversos estudos é que diferenças na composição setorial da economia não explicam a maior parte da distância em relação à produtividade dos países na fronteira.

Por exemplo, Veloso e outros (2017) mostram que, se a mão de obra brasileira fosse distribuída setorialmente da mesma forma que a mão de obra norte-americana, a produtividade do trabalho aumentaria 68% no Brasil. Por outro lado, considerando o diferencial de produtividade do trabalho dentro de cada setor, segue, por exemplo, que a produtividade da agropecuária nos EUA é 14 vezes a do Brasil. De forma similar, um trabalhador americano produz, em uma hora de trabalho, 5,7 vezes mais do que o brasileiro no setor industrial e 5,2 vezes no setor de serviços. Assim, se o Brasil resolvesse todos os problemas que fazem sua produtividade setorial ser menor do que a dos EUA, a produtividade do trabalho agregada aumentaria 430% (VELOSO *et al.*, 2017). Desse modo, a literatura indica que o problema da baixa produtividade brasileira é explicado fundamentalmente pelas diferenças de produtividade nos setores.

Diante dessas evidências, entender as razões do baixo dinamismo da economia brasileira exige a compreensão das razões pelas quais sua produtividade nos diversos setores é tão baixa quando comparada com a de países desenvolvidos. O objetivo deste artigo, então, é, com base em uma resenha da literatura, investigar quais são os principais elementos que afetam a produtividade da economia, enfatizando, em particular, como o Brasil está posicionado em relação a esses vetores de dinamismo econômico.

Este artigo tem mais cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção, analisa-se a importância crescente dos intangíveis, em particular do investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e em métodos de gestão adequados, para o desenvolvimento de uma economia moderna. Em seguida, discutem-se os mecanismos de absorção e difusão de novas técnicas e processos, em que os canais de comércio internacional e investimento estrangeiro direto (IED) são particularmente relevantes para um país em desenvolvimento como o Brasil. Na quarta seção, destaca-se o papel fundamental da disponibilidade de uma infraestrutura adequada, entendida como pré-requisito para a organização eficiente da produção. Na seção seguinte, o foco recai sobre a importância de um ambiente regulatório propício à competição, elemento essencial para estimular a inovação nas firmas, bem como o aumento de participação das firmas mais eficientes. Por fim, a sexta seção apresenta as principais conclusões do artigo.

2. A importância dos intangíveis

O padrão de desenvolvimento econômico atual aumentou a importância de um fator de produção denominado “capital intangível”. Segundo a literatura, ativos intangíveis são todos os recursos utilizados no processo produtivo que não têm natureza física. Por exemplo: (i) informação computadorizada (*softwares* e bases de dados); (ii) propriedade de inovação (patentes, direitos autorais, *design* e logomarca); e (iii) competências subjetivas próprias à firma (marca, capital humano específico, redes de pessoas e instituições e nível de excelência em governança).

Segundo Haskel e Westlake (2017), a contribuição de fatores de produção tradicionais, tais como capital fixo, vem perdendo importância para esse outro fator de produção (ativo intangível). Essa constatação foi proporcionada pela crescente literatura internacional que visa mensurar o valor agregado dos ativos intangíveis, com dados de contas nacionais ou de firmas. Para exemplificar, tome-se como exemplo o caso dos EUA. Nesse país, os investimentos em capital fixo (média por setor produtivo) atingiram 14% do valor adicionado em fins da década de 1970 e atualmente se encontram em torno de 10%. O investimento em ativos intangíveis, por sua vez, já chega a 14% na mesma medida. Embora os valores sejam um pouco diferentes, esse padrão é também observado em outras regiões desenvolvidas, tais como o Reino Unido, onde o percentual do valor adicionado gasto em intangíveis supera também o investimento em ativos fixos desde 2002.

Quando a análise segrega entre manufatura e serviços, em ambos os casos (para os países desenvolvidos), a fração do investimento em intangíveis como proporção do valor adicionado supera aquela de capital físico (18% contra 11% na manufatura e 14% contra 9% nos serviços). Em suma, a literatura aponta para uma clara tendência de crescimento da importância dos investimentos em intangíveis, os quais devem ultrapassar o investimento em capital físico em todas as economias. Mais ainda, essa tendência não parece ser diferente entre os setores, pelo menos entre os setores industriais e de serviços.

Haskel e Westlake (2017) argumentam que uma economia baseada em intangíveis se depara com maiores desafios, mas também com mais possibilidades de ganhos de produtividade. Segundo os autores, intangíveis seriam caracterizados por quatro propriedades fundamentais: escala, custos afundados, externalidades e sinergias. De um lado, algumas dessas propriedades levantam dificuldades extras, por exemplo, o menor incentivo a investir em inovação quando outras empresas podem se beneficiar do esforço original de P&D. Mas, de outro lado podem-se citar diversos elementos positivos dos intangíveis, como: (i) o fato de que a

própria existência de *spillovers* aumenta a eficácia do investimento quando este é feito; (ii) a existência de fatores que podem ser replicados com custo marginal nulo, permitindo que a produção seja realizada com retornos crescentes; e (iii) a possibilidade de combinar estrategicamente certos intangíveis, gerando ganhos econômicos relevantes. No que segue, serão analisados dois intangíveis que têm recebido destaque na literatura para explicar ganhos de produtividade, a saber: P&D e métodos de gestão.

2.1 P&D

Um intangível relevante para o crescimento da produtividade refere-se à P&D, necessária para a geração de ideias, que são um elemento crítico para entender a expansão da fronteira produtiva. Romer (1990) distingue objetos (bens e fatores produtivos, assim como os elementos que os compõem) e ideias (entendidas como receitas ou fórmulas para combinar esses elementos em novos objetos). Uma economia moderna seria aquela em que há uma geração sistemática de novas ideias, usualmente incorporadas em novas tecnologias e processos organizacionais, garantindo ganhos de produtividade contínuos ao longo do tempo.

A linha da literatura que analisa o impacto dos gastos em P&D sobre a produtividade inicia-se com Griliches (1958), que tenta mensurar a taxa de retorno da P&D sobre a produtividade no nível da indústria, firma ou planta. O arcabouço básico dessa investigação consiste na estimação de uma função de produção (tipicamente Cobb-Douglas) estendida para incorporar *knowledge capital*.

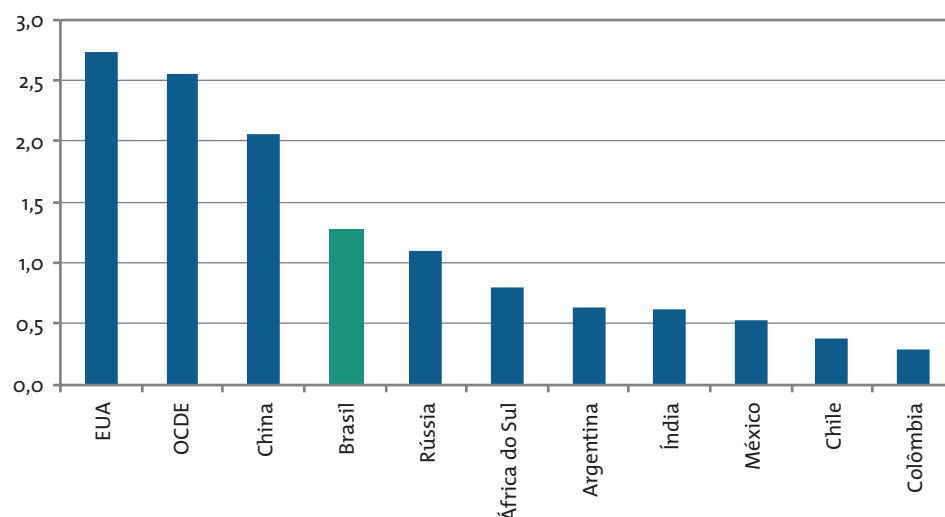
Hall, Mairesse e Mohnen (2009) conduziram uma meta-análise da literatura, bem exaustiva quanto a estudos ao nível da indústria e das firmas. Concluíram que, em média, a taxa de retorno do investimento em P&D é positiva – em alguns casos, significativamente elevada – e usualmente superior à taxa de retorno sobre o capital físico. Outros resultados interessantes são que a taxa de retorno sobre P&D em indústrias intensivas em P&D é mais elevada relativamente a indústrias menos intensivas e que a taxa de retorno sobre a P&D que recebe financiamento público é menor que aquela da financiada privadamente. Esse último resultado não necessariamente indica uma má alocação de recursos públicos, uma vez que o tipo de pesquisa que o governo financia pode ter como objeto alavancar certos retornos sociais de difícil mensuração.

Ugur e outros (2016) fazem uma meta-análise mais recente dessa literatura, visto que certos aspectos do procedimento de seleção e ponderação dos resultados feito em Hall, Mairesse e Mohnen (2009) estavam sujeitos a críticas substanciais. As conclusões obtidas são, no entanto, qualitativamente similares, embora Ugur e outros (2016) encontrem uma taxa de retorno média ao investimento em P&D menor que aquelas encontradas por Hall, Mairesse e

Mohnen (2009). Contudo, não há dúvidas de que a taxa de retorno do investimento em P&D seja positiva.

Como indica o Gráfico 2, o desempenho brasileiro em P&D não pode ser considerado insatisfatório quando comparado a seus pares no BRICS (com exceção da China) e a alguns países latino-americanos selecionados (Argentina, Chile, Colômbia e México). Entretanto, o investimento em P&D ainda está muito aquém daquele verificado nos países desenvolvidos – por exemplo, o gasto norte-americano em P&D como proporção do PIB, em 2015, foi mais do que o dobro. Assim, políticas que incentivem um aumento dos gastos em P&D parecem ser importantes para aproximar o Brasil da fronteira tecnológica.

Gráfico 2. Gastos em P&D (%PIB) – Brasil e países selecionados, 2015



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Unesco (<http://data.uis.unesco.org/>) e do The World Bank (<https://databank.worldbank.org/data/home.aspx>), como fonte para o índice agregado da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

2.2 Métodos organizacionais

Embora o investimento em P&D seja um componente relevante para explicar ganhos de produtividade, ele não é o único. Com efeito, um elemento que tem sido crescentemente destacado como importante para alavancar ganhos de produtividade são inovações organizacionais, em especial métodos de gestão. Bloom, Sadun e Van Reenen (2017) argumentam que a gestão pode ser vista como uma tecnologia capaz de expandir a fronteira produtiva. De fato, como observam esses autores, exercícios econométricos que controlam, para uma gama de medidas tecnológicas “concretas” como P&D, patentes e gastos em tecnologia da informação ainda deixam uma parcela substancial da variação de produtividade sem explicação, e a qualidade da gestão seria uma possível resposta para essa lacuna.

Os autores exploraram uma base de dados que cobriu mais de trinta países durante dez anos, totalizando cerca de 11 mil firmas, e estimaram o impacto de práticas de gestão sobre a produtividade do trabalho, baseando-se em entrevistas feitas com gerentes que operam no dia a dia da planta.⁴ Ao analisar as estatísticas descritivas, argumentam que a dispersão de práticas de gestão entre as firmas é tão grande quanto a dispersão de produtividade, e que a qualidade média da gestão entre os países acompanha, *grossa modo*, o nível de desenvolvimento deles. O fato de as práticas de gestão do setor privado em países em desenvolvimento estarem muito aquém do que se verifica em países desenvolvidos pode ser uma explicação para o diferencial de produtividade e renda entre esses países.

Essa hipótese é confirmada nos exercícios econométricos, nos quais uma das principais conclusões obtidas é que um índice de qualidade da gestão tem impacto positivo e significativo sobre a produtividade do trabalho. Além disso, os autores percebem que medidas de competição têm um efeito positivo sobre a qualidade da gestão, assim como a idade das firmas está correlacionada com melhores práticas de gestão e com menor dispersão delas, refletindo um fenômeno de seleção. Finalmente, a qualidade da gestão é capaz de explicar cerca de um terço da diferença de produtividade, seja entre países em relação aos EUA, seja entre as melhores e piores firmas (90-10 *gap*) nos países.⁵

Visto que práticas de gestão impactam de modo relevante a produtividade, a má qualidade da organização gerencial no Brasil seria um candidato para explicar o baixo desempenho da produtividade no país. Bloom e outros (2012) desagregam o índice de qualidade da gestão em seus componentes de indicadores de monitoramento, metas e incentivos.⁶ Os resultados, coletados para um conjunto de países, incluindo o Brasil, são exibidos na Tabela 1.

⁴ Bertrand e Schor (2003) investigam o impacto dos *chief executive officers* (CEO) sobre o desempenho das empresas, concluindo que eles têm um impacto positivo sobre a taxa de retorno dos ativos de suas firmas.

⁵ Uma questão que permeia estudos econométricos desse tipo é como inferir causalidade por meio de correlação, uma vez que fatores não observáveis poderiam estar explicando tanto as práticas de gestão quanto a produtividade. Bloom e Van Reenen (2006) tentam responder a essa questão argumentando que competição e primogenitura (que determinam quem deve ser o sucessor no comando em muitas firmas de sociedade fechada) afetam a escolha dos métodos de gestão e, ao menos no curto prazo, não teriam efeito direto sobre o desempenho das firmas; logo, poderiam servir como instrumentos. Os resultados obtidos continuam mostrando um impacto significativo de qualidade da gestão sobre o desempenho, sugerindo, então, um efeito causal. O experimento natural analisado por Bloom e outros (2013), discutido adiante, reforça essa conclusão.

⁶ Esses indicadores refletem a resposta dos gerentes entrevistados a perguntas que tentam captar o quanto as atividades das firmas são acompanhadas (“monitoramento”), em que medidas objetivas são desenhadas e perseguidas (“metas”) e o quanto trabalhadores com bom desempenho são recompensados e os com mau desempenho, punidos (“incentivos”).

Tabela 1. Índice de qualidade da gestão e seus componentes – países selecionados

País	Monitoramento	Metas	Incentivos	Gestão
Estados Unidos da América	3,57	3,25	3,25	3,35
Alemanha	3,57	3,21	2,98	3,23
Japão	3,5	3,34	2,92	3,23
Suécia	3,63	3,18	2,83	3,2
Canadá	3,54	3,07	2,94	3,17
Austrália	3,27	3,02	2,75	3,02
França	3,41	2,95	2,73	3,02
Itália	3,25	3,09	2,76	3,02
Reino Unido	3,32	2,97	2,85	3,02
Nova Zelândia	3,18	2,96	2,63	2,93
México	3,29	2,89	2,71	2,92
Polônia	3,12	2,94	2,83	2,9
Irlanda	3,14	2,81	2,79	2,89
Portugal	3,27	2,83	2,59	2,87
Chile	3,14	2,72	2,67	2,83
Argentina	3,08	2,67	2,56	2,76
Grécia	2,97	2,65	2,58	2,73
Brasil	3,06	2,69	2,55	2,71
China	2,9	2,62	2,69	2,71
Índia	2,91	2,66	2,63	2,67
Média	3,28	2,82	2,82	2,99

Fonte: Bloom *et al.* (2012).

Nota: O índice de gestão é uma composição dos índices de monitoramento, metas e incentivos.

Como mostra a Tabela 1, o índice de qualidade da gestão brasileiro, bem como os índices de monitoramento, metas e incentivos, está abaixo da média dos países selecionados em Bloom e outros (2012). A despeito disso, quando se compara o Brasil com os países em desenvolvimento considerados na amostra, os desempenhos são relativamente similares (com exceção do México). Um ponto interessante a ser observado é que, quando o índice de qualidade da gestão é decomposto em seus índices componentes, o de incentivos é aquele em que o país perde para todos os países da amostra, o que pode refletir a rigidez do mercado de trabalho brasileiro, uma vez que esse indicador tenta captar a propensão a demitir trabalhadores que tenham obtido baixo desempenho.

A importância de boas práticas de gestão para gerar ganhos de produtividade também foi confirmada por meio de um experimento natural conduzido com firmas indianas por Bloom e outros (2013). A evidência geral das firmas amostradas revela, em média, um baixo nível inicial da qualidade da gestão, bem como uma alta dispersão dessa qualidade entre as firmas. No experimento em si, um conjunto de firmas (controle) recebeu orientação para melhoria de um conjunto de práticas de gestão por parte de uma consultoria, enquanto outro grupo (tratamento) recebeu a mesma orientação, mas acrescido de assistência dos consultores para

implementar as medidas durante certo período de tempo. Ao comparar os dois grupos, Bloom e outros (2013) concluíram que as firmas do grupo de tratamento obtiveram ganhos de produtividade de 17% e notaram evidências de um impacto de longo prazo, uma vez que essas firmas tiveram maior propensão a se expandir.⁷

O experimento revelou alguns pontos interessantes. Em primeiro lugar, os ganhos significativos de produtividade das firmas tratadas põem em xeque a hipótese de que firmas que operam visando minimizar seus custos escolheriam as práticas de gestão adequadas ao ambiente de negócios – por exemplo, a ausência de procedimentos de controle de qualidade não seria tão prejudicial em uma economia na qual trabalhadores com baixos salários fossem alocados para reparar peças defeituosas. De fato, o estudo mostra que algumas técnicas simples não eram usadas porque os empresários não acreditavam que elas, contrariamente ao que foi evidenciado, dessem resultado e que outras práticas vantajosas, porém mais sofisticadas, eram desconhecidas.

Em segundo lugar, uma crítica que pode ser feita quanto à validade externa do estudo diz respeito à relação custo-benefício do tratamento. Se o uso intensivo de homens-hora dos consultores alocados às firmas beneficiadas no experimento parece ser difícil de ser ampliado para atender a uma escala maior de empresas, o fato é que o estudo mostrou que, das sugestões de mudança oferecidas, foram tipicamente implementadas apenas as mais simples, o que foi suficiente para os significativos ganhos de produtividade obtidos.

Por fim, uma questão relevante discutida no artigo diz respeito ao porquê de firmas mal geridas conseguirem persistir no mercado. Os autores citam que, além de entraves à livre-entrada no mercado, as firmas indianas são, em geral, familiares; logo, a expansão das firmas em seu mercado (ou entrada em novas indústrias) é limitada pelo número de membros familiares (usualmente homens) com capacidade de gestão.

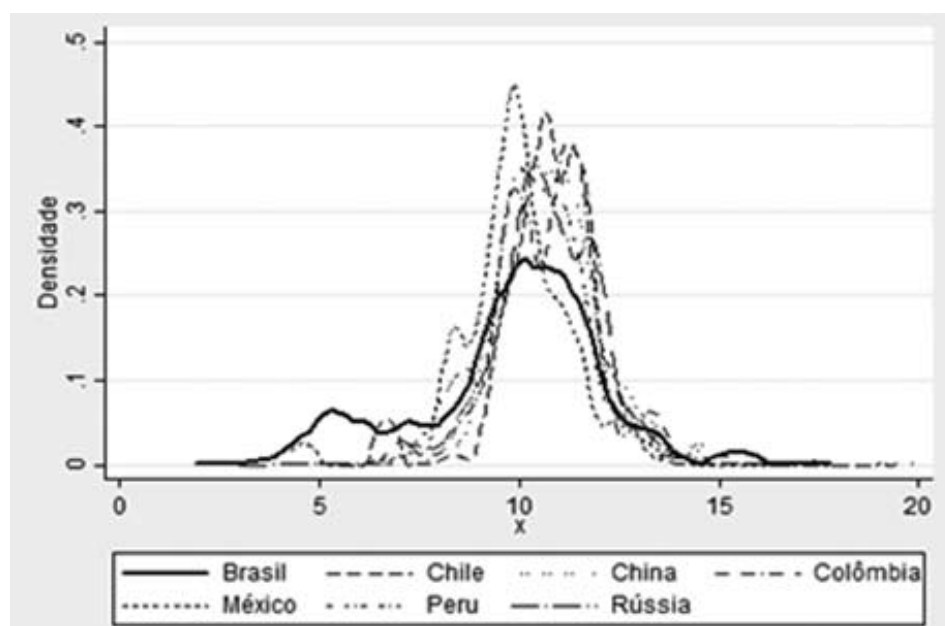
Embora essa questão possa refletir características culturais da sociedade indiana, ela também tende a ser afetada por características institucionais, como a dificuldade de punição em caso de fraude, o que alimenta a desconfiança em delegar postos de controle para membros de fora da família. Assim, um corolário dessa evidência, que pode ser generalizado para além da sociedade indiana, é que reformas institucionais, particularmente aquelas que garantam um maior cumprimento de

⁷ A impressão de que o impacto do programa teve efeitos duradouros foi confirmada em outro estudo (BLOOM *et al.*, 2018). Os autores revisitaram as unidades apoiadas e verificaram que, apesar de metade das práticas de gestão introduzidas no experimento original ter sido retirada, ainda existiam diferenças significativas de práticas de gestão – e desempenho – entre o grupo de tratamento e o de controle. Mudanças na gerência das fábricas e falta de tempo por parte dos diretores estão entre os principais motivos encontrados para o término das práticas de gestão introduzidas nas unidades experimentais, evidenciando a importância de empregados-chave para a boa gestão das empresas.

contratos privados, podem ser importantes para assegurar a expansão das firmas mais eficientes na economia.

O problema de firmas com gestão deficiente é particularmente relevante na economia brasileira. De fato, uma conclusão interessante em Bloom e outros (2012) é que, calculando a distribuição da qualidade de gestão das firmas por país, há um peso excessivo na parte inferior da distribuição nos países em desenvolvimento, com destaque para a Índia e para o Brasil. Esse resultado é consistente com a evidência apresentada por Barbosa Filho e Correa (2017), que argumentam que haveria caudas mais “pesadas” na parte inferior (mas também superior) da distribuição de produtividade do trabalho de firmas brasileiras em comparação à distribuição de produtividade observada em um conjunto de países.⁸ O Gráfico 3, reproduzido de Barbosa Filho e Correa (2017), ilustra esse ponto

Gráfico 3. Distribuição do logaritmo natural da produtividade do trabalho – países selecionados



Fonte: Barbosa Filho e Correa (2017).

Assim, um fator importante para explicar a baixa produtividade brasileira seria a existência de um grande número de firmas com má gestão e que conseguem persistir no mercado. Tal resultado, que será mais amplamente discutido na quinta seção, tem como uma importante sugestão de política pública a criação de um ambiente mais favorável para a expansão de firmas mais eficientes, bem como o desenvolvimento de mecanismos pró-competitivos que forcem a saída de firmas pouco produtivas do mercado.

⁸ Os autores comparam o Brasil com Chile, China, Colômbia, México, Peru e Rússia. O peso de firmas pouco produtivas continua a prevalecer mesmo quando se desagrega por setores, sugerindo que o problema é sistêmico, e não decorrente de uma questão de composição setorial.

3. Difusão de técnicas e processos

Visto que tanto novas tecnologias quanto métodos de gestão e organização são importantes para aumentar a produtividade das empresas, é relevante discutir as condições sob as quais esses fatores podem ser gerados e difundidos na economia. A difusão de novas técnicas e processos, que, mesmo nos países desenvolvidos, são fundamentais para garantir que a inovação gerada por um pequeno conjunto de firmas-líderes tenha um impacto sobre a produtividade agregada da economia, é particularmente importante para países em desenvolvimento, que crescem tentando incorporar elementos da fronteira de conhecimento.

Ademais, frisa-se que alguns autores consideram o processo de difusão não um simples aumento do número de usuários de uma determinada inovação, mas um componente ativo da própria atividade inovadora, em que potenciais *feedbacks* por parte dos usuários melhorariam os impactos da inovação (HALL, 2004). Em alguns casos, o processo de imitação seria capaz de abrir avenidas para várias outras possibilidades de inovação (RAUSTIALA; SPRIGMAN, 2012).⁹

Um exemplo interessante dessa interação entre difusão e invenção é mostrado em Griffith, Redding e Reenen (2004), que destacam que o processo de P&D desempenharia uma dupla função: de gerar inovação, mas também de facilitar a imitação de novas descobertas, uma vez que boa parte do conhecimento é tácito e não codificável. Assim, certo nível de P&D próprio seria requerido para poder entender e assimilar novas tecnologias. Com base em um painel de indústrias em 12 países da OCDE, os autores mostram que maior investimento em P&D permite maior *catch up* de países mais atrasados em direção àqueles com maior produtividade.

Hall (2004) discute alguns paradigmas de geração e difusão tecnológicas, abrangendo inovações organizacionais. Em uma perspectiva econômica, a decisão de adotar uma nova tecnologia é determinada pela lógica da vantagem individual que pondera benefícios e custos – incluindo, nos custos, fatores como o treinamento necessário e a reorganização do espaço produtivo a fim de se adaptar à tecnologia. A taxa de difusão será, então, influenciada por fatores que afetem esse cálculo de custo-benefício, sejam eles: características próprias da tecnologia (como sua complexidade e facilidade de experimentação e observação), características determinadas pelo produtor da tecnologia (como o investimento em propaganda,

⁹ Em várias dimensões, a inovação e a difusão envolvem complementaridades, mas elas também podem ser vistas como processos distintos cujo desenvolvimento requer políticas e instituições dissimilares – por exemplo, a implementação de uma nova tecnologia desenvolvida em outro país provavelmente pode ser feita com base em uma mão de obra com ensino secundário, enquanto o desenvolvimento de novas tecnologias pode exigir educação superior. Nesse sentido, cumpre particular atenção a eventuais situações nas quais as instituições que suportam a imitação possam vir a inibir o desenvolvimento futuro de instituições pró-inovação (ACEMOGLU; AGUION; ZILIBOTTI, 2006).

que torna mais claros os benefícios decorrentes do uso da tecnologia), a vantagem relativa da tecnologia precedente e fatores coletivos (como o grau de interferência do governo nas escolhas privadas e o quanto a inovação interfere com as normas sociais vigentes).

Perla e Tonetti (2014) apresentam uma formalização interessante do processo de imitação. Os autores propõem um modelo no qual firmas heterogêneas decidem, a cada período, entre produzir e investir na melhoria de sua produtividade; no caso de investir, há uma “retirada” da distribuição de produtividades que constitui a economia naquele instante (mais especificamente, o processo de busca envolve a formação de um par, no qual ambas as firmas terminam com a maior produtividade do referido par). Esse processo de busca gera uma evolução endógena da distribuição de probabilidade, com uma taxa de crescimento econômico agregado implícita.

Uma característica interessante desse modelo, que tem implicação para a formulação de política pública, é que cada empresa, individualmente, gostaria de fazer seu processo de busca quando a distribuição de produtividades na economia fosse mais favorável; logo, há um incentivo adverso a postergar o processo de atualização da produtividade. Dito de outra forma, ao atualizar sua produtividade, uma empresa tem um impacto favorável sobre a distribuição de produtividades da economia, gerando uma externalidade positiva sobre as demais, o que requer uma intervenção pública, na forma de subsídios, para a atualização da produtividade por parte das firmas menos eficientes.

3.1 O canal de comércio exterior e IED

O comércio exterior é um importante canal para difusão de tecnologias e ideias entre países (KELLER, 2004). De um lado, isso se dá pela importação de bens e serviços (particularmente, bens de capital e insumos intermediários), o que pode ser entendido como uma forma de obter tecnologia incorporada nesses bens. De outro lado, do ponto de vista do bem-estar, essas importações muitas vezes envolvem uma externalidade pecuniária, visto que, em mercados competitivos (ou em razão de problemas informacionais), o custo da P&D incorrido pelo exportador não é integralmente repassado no preço das importações; e o uso e a inspeção da tecnologia importada podem servir de base para ideias que gerem inovações domésticas. Além disso, contatos com o setor externo possibilitam canais de comunicação que proporcionam acesso (e tentativa de adaptação) a novos produtos, tecnologias e métodos organizacionais.

Um artigo seminal na literatura que tenta mensurar o papel de *spillovers* tecnológicos via comércio internacional é o de Coe e Helpman (1995). Com base em um conjunto de 21 países da OCDE (mais Israel), observados entre 1971 e 1990, os

autores mostram que os ganhos de produtividade de um país estão positivamente correlacionados não só com seus gastos em P&D, mas também com gastos em P&D de seus parceiros comerciais.

Coe, Helpman e Hoffmaister (1997) estendem os resultados anteriores para um grupo de 77 países em desenvolvimento, e o principal novo resultado é que países cujo comércio é mais viesado para parceiros desenvolvidos com maior *expertise* em P&D apresentam um nível de produtividade mais elevado. Os autores sugerem um impacto substancial: por exemplo, em 1990, o efeito do *spillover* tecnológico de P&D em 22 países industriais sobre o produto dos países em desenvolvimento na amostra teria sido quase metade de toda a ajuda financeira para o desenvolvimento prestada por organismos bilaterais e multilaterais.^{10,11}

Buera e Oberfield (2016) usam um modelo de “retiradas” de uma distribuição de produtividades, a fim de ilustrar o papel do comércio internacional na difusão de ideias. O grau de abertura comercial determina o conjunto de vendedores com os quais um país se depara e as tecnologias usadas domesticamente, ou seja, afeta desse modo a distribuição de produtividades da qual os produtores irão obter suas ideias. Assim, os benefícios do livre-comércio vão além do argumento usual de vantagens comparativas e ganhos de especialização, incorporando, também, vantagens dinâmicas de exposição a ideias mais produtivas. É interessante notar que essas vantagens dinâmicas tendem a ser maiores quanto mais fechado, inicialmente, é o país, pois, nesse caso, as ideias obtidas com o produtor marginal devem ser de qualidade elevada.¹²

Embora o foco seja a absorção de novas tecnologias e ideias – bem como acesso a insumos de melhor qualidade – pelo lado da importação, há toda uma literatura que explora o impacto do nível das exportações sobre a produtividade. Uma dificuldade com essa literatura diz respeito à direção de causalidade, e de fato os artigos

¹⁰ Em Coe e Helpman (1995), a P&D internacional com que cada país se depara é uma média do estoque de P&D de seus parceiros comerciais na amostra de 22 países, ponderado pelos coeficientes de importação. Em virtude da crítica de considerar a importação de bens de capital o que seria mais relevante para o crescimento – em particular, alguns autores argumentam que a grande vantagem da abertura comercial seria dada por um canal de acumulação, e não de eficiência, no qual o livre-comércio permitiria menores preços de bens de investimento e maior participação de bens de capital importados no investimento total estaria associada a maior crescimento (HARRISON; RODRIGUEZ-CLARE, 2010) –, em Coe, Helpman e Hoffmaister (1997), o estoque de P&D internacional de cada país em desenvolvimento é uma média dos estoques de P&D de 22 países industriais de referência, com pesos determinados pelo coeficiente de importação de máquinas e equipamentos.

¹¹ A despeito de a presença de *spillovers* tecnológicos – seja entre países, como reportado aqui, seja entre firmas do mesmo país –, receber um forte suporte da literatura empírica, alguns críticos sugerem que tais evidências devem ser olhadas com cautela. Primeiro, porque pode haver um viés de publicação favorecendo efeitos positivos. Segundo, porque parte do que é medido como efeito de transbordo pode ter sido internalizado em transações de mercado (como acordos de cooperação técnica) não observadas pelo pesquisador. E, ainda, porque pode haver oportunidades tecnológicas comuns explicando parte dos resultados (KLETTE; MOEN; GRILICHES, 2000).

¹² Outra vantagem da abertura comercial, a ser discutida posteriormente, diz respeito à indução de maior grau de competição entre os produtores domésticos.

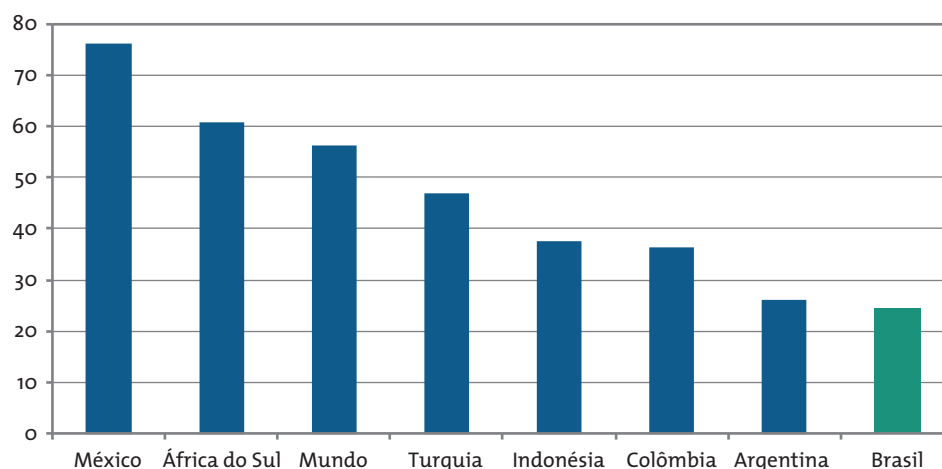
tendem a mostrar que há uma autosseleção, em que as firmas exportadoras já são mais produtivas. Apesar disso, há diversos motivos pelos quais se deve esperar que a exposição a mercados externos contribuiria para aumentar a produtividade das firmas, como o maior acesso a ideias de produtos e a métodos de produção e organização, incentivos para realizar investimentos a fim de se adequar aos padrões de qualidade (determinados pelo mercado ou regulamentação) exigidos internacionalmente, bem como o efeito da base exportadora como incentivo e fonte de financiamento para a realização de inovações.

Como salientam Harrison e Rodríguez-Clare (2010), a literatura que foca em países desenvolvidos não encontra impacto de um efeito de aprendizado das exportações, uma vez que as firmas desses países já são suficientemente avançadas. Todavia, estudos focados em países em desenvolvimento tendem a encontrar tanto um efeito de seleção (as firmas mais produtivas têm maior probabilidade de exportar) como um efeito de aprendizado (há um ganho adicional de produtividade quando se passa a exportar). De fato, um argumento razoável é que deve haver um efeito de aprendizado das exportações sobre firmas menos produtivas, mesmo em países desenvolvidos. Por exemplo, Lileeva e Trefler (2010), estudando o impacto de uma redução tarifária dos EUA sobre firmas canadenses, argumentam que justamente firmas menos produtivas (que passaram a exportar) foram as que realizaram investimentos e aumentaram sua produtividade.

Em razão da importância do canal de comércio exterior, cabe discutir como a economia brasileira está situada em seu grau de abertura em relação ao comércio internacional. Nesse quesito, como uma série de peculiaridades afeta a propensão que um país tem em negociar com o exterior, é conveniente dispor de um critério apropriado que permita definir um conjunto de países em relação aos quais seja possível comparar o grau de abertura brasileiro. Utilizou-se neste artigo a metodologia recentemente desenvolvida pelo Banco Mundial (The World Bank) para identificar países semelhantes em relação à exportação.¹³ Com base em tal metodologia, os países semelhantes ao Brasil selecionados foram África do Sul, Argentina, Colômbia, Indonésia, México e Turquia. No Gráfico 4, representa-se o grau de abertura desses países, mensurado como a soma de exportações e importações como proporção do PIB.

¹³ A metodologia utiliza cinco indicadores para elencar os países semelhantes, a saber: composição da cesta de exportação, PIB *per capita*, população, capital humano e capital físico. Embora haja interesse em comparar a corrente de comércio, e não apenas exportações, o fato é que o comportamento das importações não difere substancialmente das exportações. Portanto, a análise é focada no comércio exterior brasileiro nas exportações brasileiras. Empregando tal metodologia, no caso brasileiro, os países selecionados foram África do Sul, Argentina, Colômbia, Indonésia, México, Peru, Tailândia e Turquia. Descartaram-se Peru e Tailândia da análise, uma vez que esses países parecem ser bastante distintos do Brasil com base em outros critérios além dos presentes na metodologia citada.

Gráfico 4. Exportações + importações (% PIB), 2016



Fonte: The World Bank (<https://databank.worldbank.org/data/home.aspx>).

Como pode ser observado no Gráfico 4, o grau de abertura da economia brasileira é menor do que o de todas as economias comparáveis; e o indicador brasileiro é menos da metade do que prevalece no mundo. Levando-se em conta a importância documentada pela literatura do canal de comércio exterior quanto a acesso a novas tecnologias e insumos de melhor qualidade, pode-se inferir que a maior abertura da economia brasileira seja um fator fundamental para alavancar ganhos de produtividade.

Outro mecanismo de difusão de ideias e tecnologias entre países é o IED. A ideia é que a presença de firmas estrangeiras mais avançadas na economia tenderia a gerar *spillovers* tecnológicos horizontais via observação direta e mobilidade da mão de obra, bem como impactos verticais por meio da assistência técnica a fornecedores (*backward linkages*) ou oferta de insumos intermediários aos clientes (*forward linkages*).

Apesar de a literatura confirmar que firmas com maior participação acionária estrangeira sejam mais produtivas, bem como uma associação positiva entre crescimento e participação de IED a nível setorial, sugerindo a confirmação da hipótese de *spillovers*; ambos os efeitos não necessariamente têm uma explicação causal quando se leva em conta que a alocação de IED não é exógena, ou seja, o investimento estrangeiro pode estar se dirigindo a firmas ou indústrias com elevada perspectiva de crescimento ou baixo risco.

Os autores que tentam contornar esse problema de endogeneidade acabam por chegar a conclusões razoavelmente distintas, particularmente no que diz respeito aos *spillovers* tecnológicos horizontais. Nesse caso, o que a literatura tipicamente encontra são impactos econômicos de pequena magnitude ou mesmo estatisticamente insignificantes – e isso não é surpresa, já que as firmas estrangeiras tendem

a ser mais avançadas que suas contrapartes domésticas, o que dificulta a absorção de tecnologias, sem contar que, em muitos casos, há um incentivo para manter segredo tecnológico (KELLER, 2004; HARRISON; RODRÍGUEZ-CLARE, 2010).¹⁴

A literatura tende a encontrar resultados mais favoráveis no que diz respeito a *spillovers* verticais, o que faz sentido, uma vez que as firmas estrangeiras devem contar com incentivo para prestar assistência técnica ou treinar a mão de obra de seus fornecedores. Entretanto, esse resultado é sujeito a certas qualificações. Por exemplo, Javorcik (2004) argumenta que haverá *spillover* tecnológico apenas no caso em que a distância técnica entre a multinacional e suas fornecedoras não for muito grande. Ainda, o resultado pode depender de certas características da indústria. Motohashi e Yuan (2009), ao analisarem o impacto do IED sobre fornecedores locais na China, verificaram a existência de *spillovers* tecnológicos na indústria automobilística, porém não na eletrônica, e a explicação dos autores é haver, na indústria automobilística, uma coordenação próxima da montadora com seus fornecedores, o que não ocorre no caso dos eletrônicos. Em suma, ao contrário do impacto favorável da abertura comercial, a literatura não é conclusiva quanto ao papel do IED na produtividade agregada da economia.

3.2 Por que a difusão tecnológica é lenta?

Apesar dos diversos canais possíveis de difusão tecnológica, um consenso na literatura é que essa difusão não é imediata, sendo, portanto, interessante determinar fatores que pudessem explicar a velocidade de difusão. A abordagem a seguir tentará oferecer respostas não só para por que a tecnologia não flui naturalmente de países desenvolvidos para aqueles em desenvolvimento, mas também para por que há defasagens tecnológicas entre firmas em um mesmo país.¹⁵

Do ponto de vista da transferência tecnológica entre países, um elemento destacado na literatura, já mencionado anteriormente, refere-se à capacidade de absorção – ou seja, é necessário que existam certos investimentos complementares para que a tecnologia possa ser implementada. Um candidato óbvio para

¹⁴ Uma exceção interessante é Keller e Yeaple (2009), que argumentam que o IED foi significativo para esclarecer o crescimento da produtividade da indústria de transformação nos EUA. Uma explicação é que o impacto do IED pode ser contingente ao setor analisado, havendo *spillovers* tecnológicos quando o IED se dirige a setores mais avançados, ao contrário do caso em que o objetivo básico é buscar redução de custos. Ainda, a amostra de empresas analisada pelos autores continha uma participação elevada de empresas de alta tecnologia, facilitando, assim, a capacidade de absorção, quando comparada a outros estudos similares.

¹⁵ A ideia deste artigo é apresentar algumas explicações apontadas na literatura econômica para a difusão tecnológica lenta, sem a pretensão de ser exaustivo. Em particular, no caso da transferência de tecnologias entre países, há explicações que são óbvias, mas não tão relevantes para países de renda média, como patentes que inviabilizariam a adoção de tecnologias por países mais pobres. Outras explicações são mais sofisticadas, como a teoria do “*vintage human capital*” – segundo a qual o uso de uma tecnologia gera uma *expertise* que seria perdida caso houvesse mudança tecnológica, gerando, assim, incentivos para retardar a mudança –, mas têm dificuldade em explicar certos fatos estilizados, como a lenta difusão de padrões tecnológicos que requerem o mesmo tipo de capital humano específico e, principalmente, a evidência de que *leapfrogging* não é um fenômeno corriqueiro – ver Comin e Hobijn (2004).

isso é a disponibilidade de capital humano qualificado, necessário para operar efetivamente tecnologias mais modernas. Outro exemplo é a adoção de novas tecnologias usualmente associada ao emprego de métodos de gestão eficientes (BLOOM *et al.*, 2012).¹⁶

Existe uma farta evidência na literatura corroborando essa hipótese. Por exemplo, Caselli e Coleman (2001), explorando uma base de dados com mais de 150 países, mostram que há uma associação positiva entre o nível de capital humano e a importação de computadores: seu retorno deverá ser baixo se a mão de obra não estiver suficientemente qualificada para operá-los, o que retarda a difusão dessa tecnologia. Xu (2000), por outro lado, argumenta que o nível de capital humano é uma variável crítica para explicar por que países desenvolvidos têm benefícios quando recebem subsidiárias de empresas norte-americanas, enquanto países menos desenvolvidos não.

Outra complementaridade relevante diz respeito à tecnologia e à disponibilidade de fatores produtivos. De fato, as tecnologias mais recentes, originadas nos países desenvolvidos, têm sido crescentemente intensivas em capital, na medida em que esse fator é relativamente abundante nesses países (ACEMOGLU, 2002), e seriam menos efetivas em países menos desenvolvidos, mais intensivos em trabalho ou recursos naturais.

Esse argumento de tecnologias inapropriadas, no qual as tecnologias são viesadas para certos fatores produtivos, pode ter a implicação de que certos avanços tecnológicos, que aumentam a produtividade de uma determinada combinação de fatores, não aumentariam a de outros fatores. Assim, Basu e Weil (1998) exemplificam que um avanço tecnológico no setor de transporte de um país avançado como o Japão, intensivo em capital, seria inócuo para aumentar a produtividade do transporte de um país atrasado cuja matriz tecnológica use significativamente menos capital.¹⁷

Outra explicação para a difusão lenta diz respeito ao problema de *vested interests*. A ideia básica é que mudanças tecnológicas podem ter um impacto adverso – processo de destruição criativa – sobre agentes que operam na antiga tecnologia, sejam seus produtores, sejam certos beneficiários que recebem vanta-

¹⁶ Khan (2013) reforça a ideia de complementaridade entre capacidades organizacionais da firma e implementação de novas tecnologias. O autor vê essas capacidades incorporadas nas rotinas ou na cultura da empresa e se desvia da ideia de melhores práticas *a priori*, destacando que o desenvolvimento da melhor capacidade organizacional da empresa teria elementos idiossincráticos e depende, portanto, de um processo de busca envolvendo tentativas e erros, que, por sua vez, requerem um esforço na aprendizagem e implicam riscos. Uma conclusão interessante é que uma estrutura de governança adequada, que estimule o processo de busca e evite a aversão ao risco que faria com que os gestores fizessem sempre “mais do mesmo”, é essencial.

¹⁷ Do ponto de vista do espaço de produtos, um argumento segundo o qual um país deveria se esforçar para aumentar a qualidade de seu *mix* de bens – além do maior nível de salários associado a produtos de maior qualidade – é que produtos “de fronteira” seriam objeto de investimentos em inovação por parte de países desenvolvidos, cujos benefícios poderiam ser, ao menos em parte, absorvidos por países cuja cesta de bens estivesse próxima (KHAN, 2013).

gens de operar em rede. Assim, esses agentes poderiam se organizar para tentar barrar a introdução das novas tecnologias (por exemplo, organização de *lobbies* no legislativo). Esse tipo de impedimento à difusão de novas tecnologias são tipicamente barreiras regulatórias, e sua eliminação pode gerar ganhos de produtividade elevados (PARENTE; PRESCOTT, 1999).

Bergoeing, Loayza e Piguillem (2010) combinam barreiras regulatórias com barreiras naturalmente associadas a um baixo nível de desenvolvimento econômico (como capital humano insuficiente) para explicar a diferença de renda entre os países. A ideia é que essas barreiras, que podem ser entendidas como distorções macroeconômicas, interferem na dinâmica microeconômica de entrada e saída de firmas no mercado, que determina o ritmo de difusão de novas tecnologias e é a principal causa para explicar a distância de renda entre países. O principal resultado obtido pelos autores é que, embora ambos os tipos de barreiras sejam importantes para explicar a velocidade de adoção de novas tecnologias, há uma forte complementaridade entre eles, de modo que, por exemplo, a redução de barreiras regulatórias tem pouco impacto para aumentar a difusão tecnológica se o nível de capital humano é baixo.

Há, ainda, uma literatura que destaca diferenças institucionais entre os países, a fim de explicar o uso de tecnologias distintas. Acemoglu, Antras e Helpman (2007) modelam uma tecnologia avançada como aquela que permite um uso mais amplo de insumos intermediários, sendo o ganho de produtividade decorrente, então, de maior grau de especialização. Mas a tecnologia mais produtiva tem custos, que envolvem não só as despesas de estabelecer contrato com um maior número de fornecedores, mas também o fato de que parte das atividades providas por esses fornecedores não são contratáveis, e, então, eles não têm incentivos plenos a investir nelas (supondo o custo do investimento privado e os resultados divididos em um processo de barganha, hipótese típica dos modelos de contratos incompletos). O nível de desenvolvimento institucional determina qual a parcela das atividades é não contratável; e um maior nível de incompletude contratual – que deve ser a norma em países em desenvolvimento –, implicando maior parcela de atividades em que haverá fracos incentivos ao investimento, reduz a atratividade das tecnologias modernas.

Outra linha da literatura associa a adoção de tecnologias modernas ao desenvolvimento dos mercados financeiros. Um modelo simples (BANERJEE; DUFLO, 2014) é que tecnologias mais produtivas requerem maior custo fixo para serem implementadas. Logo, firmas podem ser impedidas de se beneficiar de inovações tecnológicas em países cujo mercado de crédito é pouco desenvolvido. Essa linha de pesquisa foi investigada para o caso brasileiro em Sousa e Ottaviano (2008). Segundo os autores, o fornecimento de crédito por parte do

governo não conseguiu alavancar a produtividade das firmas brasileiras, pois os financiamentos não discriminaram entre tecnologias modernas e antigas nos projetos apoiados.

Cole, Greenwood e Sanches (2016) apresentaram um modelo mais sofisticado, no qual a tecnologia mais produtiva resulta em retornos incertos e mais postergados para o futuro; portanto, sua implementação requer um sistema financeiro capaz não só de adiantar capital de giro, como também de exercer algumas funções específicas, como monitoramento *ex post* (impedir que a firma trapaceie no contrato, tornando o mesmo crível). Em um exercício quantitativo no qual os autores calibram as economias de EUA, México e Índia, é possível mostrar que o primeiro país adota uma tecnologia avançada, o segundo uma intermediária e o terceiro uma atrasada. O ganho de produto nos dois últimos países, associado a mudanças institucionais que melhorem a qualidade do sistema financeiro e, conseqüentemente, o padrão de adoção tecnológico, seria substancial.

Comin e Hobijn (2004) realizam uma análise mais sistemática do processo de difusão tecnológica, considerando a dinâmica de um grupo de cerca de vinte novas tecnologias entre países desenvolvidos. Uma primeira conclusão do artigo é que existe um seleto grupo de países-líderes em que as novas inovações originam-se, difundem-se primeiro e, só depois, espalham-se para os demais países. A evidência é que os países pioneiros de uma determinada matriz tecnológica tendem a ser os criadores da tecnologia que tende a sucedê-la – o que lança um ceticismo sobre a possibilidade de *leapfrogging* e reforça a ideia de que a absorção de novas tecnologias é o caminho mais adequado para alavancar um salto tecnológico por parte dos países em desenvolvimento.

Os autores também realizam exercícios econométricos,¹⁸ a fim de discutir a influência de certas variáveis macroeconômicas sobre o grau de difusão das distintas tecnologias. As conclusões mais robustas dizem respeito ao impacto do produto *per capita*, educação e grau de abertura. Enquanto o nível de desenvolvimento está associado ao maior grau de absorção de novas tecnologias, é interessante destacar que a educação tem pouco impacto sobre inovações classificadas com baixa intensidade em habilidade; e, depois de 1970, verifica-se que a educação superior é a dimensão mais importante para a absorção, consistente com a maior complementaridade com habilidade das tecnologias mais modernas. Do ponto de vista da abertura, o efeito dessa variável é significativo apenas para tecnologias em que há predecessores, o que é compatível com a teoria de *vested interests* bloqueando inovações, ou seja, o impacto do comércio seria dado pela pressão da

¹⁸ Eles aproveitam a estrutura em painel dos dados para controlar por efeitos fixos. Ainda, o grau de adoção de uma tecnologia (micro) não deve ter impacto significativo sobre agregados macroeconômicos, o que minora a preocupação com causalidade reversa.

competição externa sobre as firmas incumbentes, reduzindo seu *ganho* de realizar *lobby* para tentar deter a adoção de novas tecnologias.¹⁹

Um ponto relevante indicado na literatura é que, embora haja evidência de que a defasagem de difusão de novas tecnologias entre países tenha diminuído nas últimas décadas,²⁰ a difusão tecnológica para todas as firmas em uma economia é cada vez mais lenta. Com efeito, um ponto crucial, que tem sido levantado recentemente, é que a difusão tecnológica entre firmas “dominantes” e as demais firmas de uma economia tem cada vez mais defasagem, e há um conjunto não desprezível de firmas “atrasadas” que não consegue ter acesso a novas tecnologias.²¹ Como consequência, tende a haver uma grande dispersão de produtividade entre firmas. Syverson (2011), por exemplo, argumenta que nos EUA, mesmo em indústrias bem definidas, a PTF média no nonagésimo decil da distribuição de produtividade é cerca do dobro da diferença de PTF média do décimo decil.

Uma explicação para por que a divergência de acesso à tecnologia e ao conhecimento entre firmas em um mesmo país espelha a dificuldade de transferência de tecnologia entre países é a necessidade de investimentos complementares, como capital humano especializado e métodos organizacionais adequados, a fim de incorporar tecnologias mais complexas, bem como a disponibilidade de instituições adequadas que facilitem a transmissão de novas tecnologias (ANDREWS; CRISCUOLO; GAL, 2016).

Com efeito, excluindo o caso de certas tecnologias que envolvam custos fixos relevantes e, então, só sejam economicamente viáveis quando empregadas em larga escala, a transferência de tecnologia entre países usualmente não é dicotômica, e os fatores que explicam a capacidade de absorver tecnologias do exterior, em geral, estarão influenciando o quão abrangente será o uso dessas novas tecnologias na

¹⁹ Há evidência do impacto de certas variáveis institucionais sobre o grau de absorção de novas tecnologias, na qual um executivo forte facilitaria e um legislativo efetivo dificultaria a absorção (esse último impacto também compatível com a teoria de *vested interests*).

²⁰ Comin, Hobijn e Rovito (2006) analisam um grupo de mais de cem tecnologias, cobrindo 150 países, por um período de duzentos anos. A principal conclusão obtida é que tem havido uma convergência na adoção de cada tecnologia, e a velocidade de convergência é três vezes maior para as inovações realizadas depois de 1925, o que sugere maior capacidade de *catch up* por parte dos países desenvolvidos no período recente. Infelizmente, nesse artigo, os autores não analisam os fatores de *policy* que poderiam acelerar a capacidade de absorção.

²¹ Essa defasagem de difusão tecnológica entre firmas-líderes e “atrasadas” poderia ser uma explicação para conciliar a controvérsia encontrada nos estudos sobre os efeitos das novas tecnologias no crescimento da produtividade. De fato, enquanto há evidência de que houve uma estagnação no crescimento da produtividade nas economias desenvolvidas depois dos anos 1990 (BRYNJOLFSSON; ROCK; SYVERSON, 2017), a interpretação desse fato não é consensual. De um lado, há uma corrente “pessimista” que argumenta que haveria um esgotamento das possibilidades de transformação tecnológica. De outro lado, há uma corrente “otimista” defendendo que as novas tecnologias tendem a aumentar a produtividade e o bem-estar econômico, sendo a alegada estagnação apenas temporária, decorrente dos custos de ajuste iniciais (ou mesmo um fenômeno que nunca existiu, sendo explicado pela mensuração equivocada das medidas de produtividade quando as contribuições das novas tecnologias não são medidas corretamente). A hipótese de difusão tecnológica assimétrica sustenta que o potencial de inovação tecnológica continua robusto, mas não vem impactando a produtividade agregada, uma vez que tem sido aproveitada por um conjunto limitado de empresas (ANDREWS; CRISCUOLO; GAL, 2016).

economia doméstica. O fato de que vários países, particularmente de renda média, conseguiram desenvolver ilhas de excelência (centro de pesquisas, universidades etc.) capazes de produzir capacitação técnica com alta qualificação, ainda que limitada, poderia explicar a maior velocidade com que tecnologias produzidas nos países de fronteira tecnológica são difundidas para países em desenvolvimento (absorvidas por suas empresas de maior produtividade), ao mesmo tempo que a difusão para o conjunto das empresas desses países se mostra lenta.

Do ponto de vista da economia brasileira, a dependência da adoção efetiva de novas tecnologias à disponibilidade de certos fatores complementares e instituições adequadas sugere que a capacidade do país de absorver novas tecnologias do exterior, bem como o grau de difusão dessas tecnologias para um grande conjunto de firmas, deve ser limitada. Vários fatores parecem corroborar essa hipótese, talvez o mais óbvio seja a conhecida baixa escolaridade da mão de obra no Brasil. Como outro exemplo, lembra-se o resultado encontrado em Bloom e outros (2012) de que, no Brasil, havia uma grande fração de firmas com capacidade de gestão insuficiente, em conjunto com o fato de que novas tecnologias e métodos organizacionais efetivos tendem a estar positivamente associados.

Além da necessidade de investimentos complementares para permitir a absorção de novas tecnologias, a literatura citada nesta seção também evidencia que certos elementos externos à firma são relevantes para explicar a difusão tecnológica e os ganhos de produtividade na economia. No que segue, analisam-se, em maior detalhe, dois componentes fundamentais: a infraestrutura produtiva (incluindo o capital social) e o grau de competição que prevalece na economia.

4. Infraestrutura econômica

Um elemento central para explicar o desempenho das firmas é a infraestrutura disponível no país, que, em última instância, determina as possibilidades de organização de produção das empresas. Com efeito, a literatura econômica tem enfatizado o impacto da infraestrutura sobre a produtividade da economia. Aschauer (1989), analisando a economia americana entre 1949 e 1985, distingue entre o capital público militar e não militar, e, nesse último, entre estruturas e equipamento. A principal conclusão do autor é que, dentro dessas categorias, o principal determinante da produtividade americana é dado por estruturas públicas não militares, particularmente o que pode ser intitulado de uma infraestrutura *core* abrangendo estradas, aeroportos, eletricidade e gás.

O artigo seminal de Aschauer (1989) foi estendido em diversas direções. Um aspecto explorado diz respeito à efetividade no uso da infraestrutura. Hulten (1996) argumenta que cerca de um quarto do diferencial de crescimento entre os países do

Leste Asiático e da África pode ser explicado pela diferença na efetividade do uso do estoque de capital público. Mais genericamente, olhando para um conjunto de países de renda média e baixa entre 1970 e 1990, o autor estima que um aumento na efetividade de uso do estoque de infraestrutura é aproximadamente sete vezes mais importante que o impacto do aumento do investimento público.

Esfahani e Ramirez (2003) desenvolvem um modelo estrutural para corrigir o potencial viés de simultaneidade entre infraestrutura e crescimento. Além de concluir que os impactos da infraestrutura²² são substanciais, geralmente excedendo o custo de provisão desses serviços, um ponto interessante destacado no artigo é que a relação entre infraestrutura e crescimento é usualmente dependente de outras instituições ou políticas públicas. Por exemplo, credibilidade do governo, bem como maior grau de democracia ou menor desigualdade econômica, está associada à maior formação de infraestrutura e ao maior impacto dela sobre a renda *per capita*.

Já Calderón e Servén (2004), com base em um painel de mais de cem países, entre 1960 e 2000, tentam medir o impacto da infraestrutura não só sobre o crescimento econômico, mas também sobre o grau de desigualdade. A principal conclusão dos autores é que a maior disponibilidade de infraestrutura, bem como sua qualidade,²³ afeta positivamente o crescimento e negativamente a desigualdade, sendo, dessa forma, um mecanismo importante para a redução da pobreza.

Sawada (2015), fazendo uma resenha da literatura, argumenta que as elasticidades-produto em relação ao acesso à infraestrutura, encontradas em estudos que cobrem diversas regiões e avaliam o impacto de distintos tipos de infraestrutura, são geralmente positivas, de cerca de 0,4 para o capital público não militar (ASCHAUER, 1989), mas podem alcançar valores bem elevados em certos investimentos específicos, como o documentado por Binswanger (1990), que encontra uma elasticidade de 1,62 associada à irrigação na agricultura.

Uma crítica que pode ser feita aos estudos não experimentais reportados até aqui é se a correlação entre infraestrutura e desenvolvimento econômico reflete de fato um impacto causal, uma vez que a decisão de investir em infraestrutura é endógena. Assim, por exemplo, se a infraestrutura for construída em regiões com uma expectativa de crescimento econômico ou em que as comunidades locais tenham capacidades adequadas para se beneficiar desse investimento, haverá um viés de seleção positivo e, conseqüentemente, os efeitos encontrados em uma regressão entre crescimento e produtividade serão sobre-estimados.

²² Em razão da disponibilidade de dados, os autores limitam-se aos setores de energia e telecomunicações.

²³ Os autores constroem um índice de qualidade na infraestrutura com base em qualidade dos serviços em telecomunicações (tempo de espera por linha telefônica), eletricidade (perdas na distribuição e transmissão da energia gerada) e estradas (percentagem de estradas pavimentadas no total de estradas).

A solução para esse problema, que envolve idealmente um experimento aleatório – no qual agentes seriam intencionalmente alocados, por um mecanismo que envolva pura chance, a um grupo de tratamento, em que há disponibilidade de infraestrutura, e a um grupo de controle, em que não há disponibilidade –, é de difícil implementação, em virtude da escala elevada dos projetos de infraestrutura.²⁴ Nesse caso, a solução *second best* envolve recorrer a experimentos naturais, nos quais algum elemento – fora do controle do pesquisador, mas, ao mesmo tempo, não relacionado com resultados econômicos que os agentes possam obter – consiga afetar a chance de alguns indivíduos terem acesso à infraestrutura e outros não (SAWADA, 2015).

Um exemplo dessa abordagem é Duflo e Pande (2007), que, levando em conta que questões de engenharia têm forte influência nos locais em que serão construídas represas, mostram que distritos localizados abaixo delas têm aumento na produção agrícola e redução da pobreza, mas, nos distritos onde as represas são localizadas, há aumento da pobreza. Já Banerjee, Duflo e Qian (2012) apontam que uma rede de transportes na China tem impacto causal positivo, ainda que moderado, sobre a renda *per capita* dos setores, e tentam contornar o problema da endogeneidade argumentando que o objetivo dessa rede de transportes foi conectar cidades históricas. Donaldson (2018), explorando dados históricos acerca da rede ferroviária construída na Índia colonial (o fato de a construção dessa rede ter atendido a objetivos militares e não econômicos mitiga o problema de endogeneidade), argumenta que as ferrovias permitiram uma redução nos custos de transporte, com consequentes expansão do comércio (e queda na dispersão de preços) inter-regional e aumento da renda.

No caso brasileiro, Ferreira e Malliagros (1998), construindo estoques de infraestrutura para a economia brasileira com base em investimentos observados nos setores de ferrovia, rodovia, portos, energia elétrica, telecomunicações, estimam uma elasticidade-produtividade, em relação aos gastos em infraestrutura, entre 0,23 e 0,53. Ou seja, para uma queda de 10% no investimento em infraestrutura, a PTF cai entre 2% e 5%. Dessa forma, a redução nos investimentos em infraestrutura pública que se evidencia desde o fim dos anos 1970 pode ser um importante fator explicativo para a estagnação da produtividade brasileira das últimas décadas. Apesar de esse estudo ser não experimental, o alto valor encontrado para a elasticidade infraestrutura-PTF, bem como uma série de evidências anedóticas acumuladas ao longo do tempo, evidencia que os baixos investimentos e a má qualidade da infraestrutura são importantes gargalos para o desenvolvimento econômico brasileiro.

²⁴ Há algumas exceções, particularmente no que se refere a projetos de infraestrutura social, que tendem a envolver uma escala menor. Assim, Gonzales-Navarro e Quintana-Domeque (2016) argumentam que um programa aleatório de asfaltamento de ruas contribuiu para reduzir a pobreza urbana no México. Bobonis e outros (2017), analisando um programa que envolve aleatorização na distribuição de cisternas para consumo de água no Nordeste brasileiro, argumentam que a participação no programa, ao reduzir a vulnerabilidade das famílias beneficiadas, também diminuiu a propensão de elas ficarem expostas a relações de clientelismo político.

A importância da infraestrutura para o desenvolvimento econômico brasileiro é confirmada por Mussolini e Teles (2010). Os autores argumentam que a relação capital público-capital privado, no Brasil, teria um impacto causal sobre a produtividade da economia. Ainda, corroboram a conclusão de Ferreira e Malliagros (1998) de que a redução nos investimentos públicos, a partir do fim dos anos 1970, gerou um impacto adverso sobre a produtividade. Nesse ponto, Mussolini e Teles (2010) enfatizam a questão de complementariedade entre os dois tipos de capital e consideram que o capital privado tornar-se-ia menos produtivo por um efeito de congestão causado pela menor disponibilidade de capital público.²⁵

Um aspecto interessante é que, enquanto a discussão nessa seção teve como foco a infraestrutura física, como visto, boa parte dos investimentos que as firmas devem realizar para aumentar sua produtividade envolvem intangíveis, como gastos em pesquisa e métodos de gestão. Embora não haja uma contradição entre esses fatos, uma vez que o investimento em intangíveis requer também o apoio de uma infraestrutura física de energia, logística e comunicações, destaca-se que o funcionamento de uma economia moderna, crescentemente calcada em intangíveis, irá demandar cada vez mais o apoio de uma infraestrutura também intangível, além de maior atenção a certos tipos específicos de infraestrutura física.

Um elemento importante refere-se à infraestrutura institucional, particularmente os direitos de propriedade, que se são relevantes para o investimento em ativos “convencionais” e devem ser mais ainda no caso de intangíveis, que são permeados por problemas de *spillovers*. Outro componente de destaque seria o investimento em espaços mútuos (*coworking*), onde as pessoas possam interagir, concomitantemente ao investimento na formação de capital social, a fim de aumentar a confiança e facilitar a troca de informação entre as partes (HASKEL; WESTLAKE, 2017).

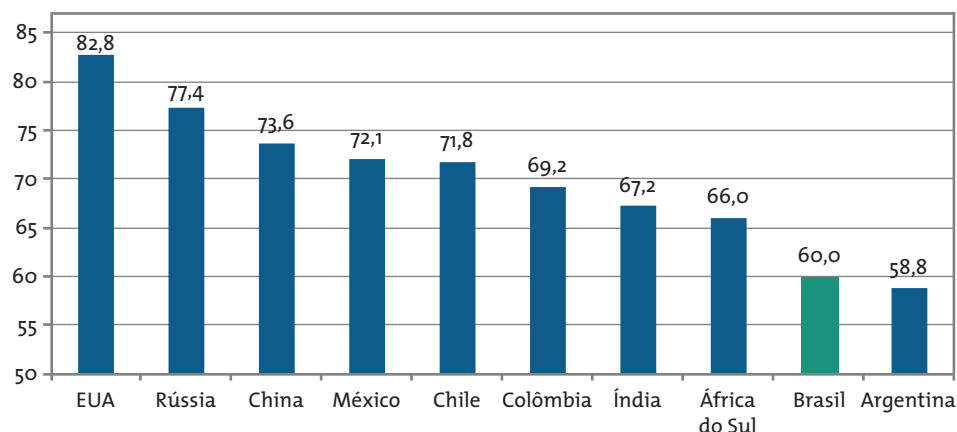
Um indicador interessante, que tenta captar a qualidade institucional do ambiente de negócios, é o *Doing Business* do Banco Mundial.²⁶ Apesar de uma sensível melhora em 2017 (o país ocupava a 125ª posição na edição anterior), o desempenho do Brasil não tem sido bom nessa pesquisa: o país ocupa atualmente a 109ª posição em um *ranking* de 190 países. O Gráfico 5 mostra o indicador que representa a facilidade de fazer negócios²⁷ do Brasil, seus pares no BRICS, países latino-americanos selecionados, além dos EUA, referência de fronteira tecnológica.

²⁵ Mussolini e Teles (2010), usando técnicas bastante distintas de Ferreira e Malliagros (1998), acham valores estimados muito próximos para a elasticidade do capital público em relação à PTF (entre 0,32 e 0,5).

²⁶ O índice é calculado com base em uma série de perguntas que visam dar um panorama da facilidade de fazer negócios em uma economia, cobrindo aspectos como burocracia e custos de iniciar um empreendimento, custos tributários, acesso a crédito, segurança jurídica, entre outros.

²⁷ Para cada quesito considerado na pesquisa *Doing Business*, é calculado o quanto cada país está distante do indicador de referência, que é o índice do país com melhor desempenho naquele quesito particular, em um dado período de tempo. Cada um desses itens está normalizado entre zero e cem, e, quanto maior o valor alcançado, mais próximo se está da fronteira e, conseqüentemente, tem desempenho melhor. O índice de distância da fronteira compreende a média de todos os componentes da pesquisa.

Gráfico 5. *Doing Business* – facilidade de fazer negócios, 2019



Fonte: Banco Mundial (2019).

Como pode ser observado no Gráfico 5, o indicador de ambiente de negócios no Brasil está significativamente abaixo não só do dos EUA, mas também dos da maioria de seus pares. Ainda, desagregando o indicador do *Doing Business*, um ponto interessante a ser notado é que o desempenho brasileiro é bem heterogêneo nos quesitos considerados. Com efeito, o problema parece ser menos relativo ao *rule of law* (a posição do país nos itens qualidade de cumprimento dos contratos e respeito aos minoritários é a 48ª em ambos os casos, no *ranking* de 190 países) e mais no que diz respeito a uma regulamentação – incluindo sistema tributário – ineficiente da economia (os índices que tentam captar dificuldade e custos com abertura de negócios, permissão para obras e pagamento de impostos botam o Brasil nas 140ª, 175ª e 184ª posições do *ranking*, respectivamente). Dessa forma, embora no todo haja um longo caminho a ser percorrido para melhorar o ambiente de negócios da economia, algumas áreas deveriam ter prioridade, particularmente com ênfase em reformas que garantissem uma economia mais competitiva.

5. Competição: inovação e seleção

O grau de competição é um importante mecanismo para impactar a produtividade da economia. Ahn (2002) destaca três canais pelos quais a competição afetaria a economia: incentivos estáticos, efeitos de seleção e inovação/difusão de novas tecnologias. Os incentivos estáticos ocorrem quando os rendimentos de uma firma em um mercado sem muita competição são parcialmente capturados pelos executivos e/ou funcionários da referida firma. Portanto, o incremento de competição pode disciplinar esses agentes de modo a melhorar a eficiência, o que gera ganhos de produtividade. O canal de seleção envolve melhor alocação de recursos na economia, uma vez que, quando a competição aumenta, as firmas (já instaladas ou entrantes potenciais) com melhor gestão e/ou com tecnologias mais avançadas

acabam aumentando sua participação de mercado em relação àquelas firmas que detêm uma tecnologia inferior e/ou que têm uma gestão menos eficiente; no limite, forçando a saída dessas firmas mal geridas.

Enquanto os dois primeiros canais destacados (incentivos estáticos e seleção) têm um impacto inequivocamente positivo sobre a competitividade, o efeito da competição, no que diz respeito ao incentivo à inovação/difusão de novas tecnologias, é incerto. De fato, muitas teorias previam um efeito negativo da competição sobre a inovação, seja por conta de uma racionalidade *ex post*, em que a antecipação de algum grau de poder de mercado é necessária para prover incentivos aos inovadores (efeito schumpeteriano), seja pela racionalidade *ex ante*, em que os rendimentos obtidos em mercados concentrados eram úteis para financiar inovações em um mundo de mercados de capitais imperfeitos. No entanto, a literatura empírica não encontrou evidências desse comportamento, identificando, ao contrário, efeitos positivos da competição ou relações não lineares – ver Aghion e outros (2005).

Uma hipótese que recebeu destaque recentemente, capaz de gerar uma série de implicações testáveis, foi a relação na forma de U-invertido entre competição e inovação. O ponto central de tal teoria passa pela distinção entre indústrias niveladas e não niveladas – as indústrias são consideradas niveladas quando há uma baixa dispersão de tecnologia entre as empresas, ou desniveladas quando a dispersão tecnológica é alta. No modelo básico de Aghion e outros (2005), há um duopólio em cada indústria, no qual há, no máximo, um nível de defasagem potencial entre as firmas. Assim, as indústrias niveladas podem deixar essa condição se uma das firmas conseguir inovar de forma bem-sucedida, o reverso ocorrendo no caso de uma indústria desnivelada, quando uma firma menos avançada tecnologicamente inova.

A principal conclusão do modelo é que, enquanto a competição inibe a inovação nas indústrias não niveladas, pois reduz os ganhos das potenciais firmas inovadoras mais atrasadas tecnologicamente (o tradicional efeito schumpeteriano), ela tem a capacidade de induzir inovação em indústrias niveladas, cenário em que cada firma tem o incentivo de se diferenciar das demais (o novo efeito “escapar da competição”). Do ponto de vista da economia, esses incentivos díspares em relação à inovação entre firmas niveladas e não niveladas, aliados à distribuição de *steady-state* das indústrias, são responsáveis pela relação de U-invertido entre competição e inovação.

Assim, a partir de um nível inicial baixo de competição, as indústrias devem estar majoritariamente em um estado de nivelamento – afinal, pela lógica de comportamento das firmas, quando uma indústria entra nesse estado, tem pouco incentivo para sair; enquanto, em uma indústria desbalanceada, a firma defasada tem mais incentivo para inovar, o que faz essa indústria ter maior propensão a transitar para o nivelamento –; logo, um aumento do grau de competição, a partir

daí, aumenta o incentivo a inovar. De outra forma, se o nível inicial de competição é elevado, por um argumento análogo ao anterior, a maior parte das indústrias está desnivelada, e um aumento ainda maior, a partir daí, reduz o incentivo à inovação.

A teoria do U-invertido entre inovação e competição, bem como a predição de que mais competição deve induzir inovação em firmas mais próximas da fronteira tecnológica, enquanto desencoraja inovação em firmas distantes da fronteira, recebeu alguma confirmação por parte da literatura empírica,²⁸ a começar por Aghion e outros (2005), que corroboraram a hipótese do U-invertido com base em um painel de firmas industriais inglesas entre 1973 e 1994. Aghion e outros (2009) testam a reação de firmas incumbentes em diversos segmentos da indústria inglesa à entrada de firmas estrangeiras, encontrando um aumento da produtividade nas firmas que estavam além da mediana na proximidade com a fronteira tecnológica, bem como uma queda da produtividade nas firmas abaixo desta mediana.

De outra forma, há artigos que mostram uma relação positiva e não condicionada da competição sobre inovação. Por exemplo, Gorodnichenko, Svejnar e Terrell (2009), com base em 27 países em transição e na análise de firmas na indústria e serviços, concluem que mais competição externa está associada a ganhos de inovação, mas independe da distância da fronteira. Assim, embora a evidência empírica não seja inequívoca em relação à hipótese de que a distância da fronteira importe para determinar os incentivos a inovar, o que ela põe em xeque é a hipótese schumpeteriana de que haveria uma relação negativa entre competição e inovação.²⁹

Outro resultado bem documentado na literatura diz respeito ao papel da competição em induzir melhor alocação de recursos, gerando um ganho de eficiência na economia. Um exemplo do papel da seleção é ilustrado por Foster, Haltiwanger e Krizan (2006) para o comércio varejista nos EUA. Os autores argumentam que esse setor experimentou uma intensa adoção de novas tecnologias (notadamente, tecnologia da informação) e processos, nos anos 1990, e uma reestruturação em que houve papel dominante de substituição de empresas locais com um único estabelecimento, menos eficientes, por empresas maiores

²⁸ Uma dificuldade que permeia essa literatura é como encontrar *proxies* adequadas para os conceitos de inovação – tanto patentes como gastos em P&D são problemáticas, uma vez que, de um lado, existem inovações não patenteáveis e, de outro lado, gastos em P&D podem ser sobreestimados em razão de incentivos fiscais e de alguma flexibilidade na classificação dos gastos – e, principalmente, o de competição. No último caso, medidas usualmente empregadas, como o grau de concentração do mercado, podem levar a conclusões errôneas, pois um mercado concentrado pode ser competitivo, dada a ameaça de entrantes potenciais, ao passo que um mercado pouco concentrado pode ser sustentado por regulações disfuncionais que impedem a entrada de *players* mais fortes.

²⁹ De fato, um ponto importante a considerar é que, em mercados pouco competitivos, a renda econômica, que uma elevação do grau de concorrência viria a dissipar, não necessariamente é apropriada pelos empresários. Por exemplo, Schmitz (2005), analisando o setor de minério de ferro nos EUA perante a competição externa (particularmente, brasileira), conclui que os ganhos de produtividade obtidos resultaram de redução de custos possibilitada por flexibilização dos acordos trabalhistas que prevaleciam no setor – por exemplo, com isso, as empresas puderam ter mais capacidade de alocar diferentes trabalhadores a diferentes tarefas.

e que atuam em escala nacional. Ainda, a expectativa da entrada de grandes empresas nesse mercado foi o elemento que induziu a modernização das firmas estabelecidas que sobreviveram.

Outra vertente investigada pela literatura que apresenta resultados robustos em relação à competição é a contribuição de entrada e saída de firmas para o crescimento da produtividade – ver Reynolds (1998) e Brandt, Van Biesebroeck e Zhang (2012). A ideia central reside no fato de que a volatilidade de entrada e saída contribui positivamente para melhor alocação de recursos na economia e, conseqüentemente, maior crescimento econômico. Em outras palavras, economias que exibem maior flexibilidade para entrada e saída de firmas do mercado tendem a ter um crescimento econômico mais sustentável a longo prazo.

Há toda uma literatura que mostra que a má alocação de fatores entre firmas (inter e intrassetorial) explica boa parte da diferença de produtividade entre os países – para uma resenha, ver Restuccia e Rogerson (2017). Em um dos artigos seminais dessa literatura de *misallocation*, Hsieh e Klenow (2009), analisando as economias chinesa e indiana, concluem que, se capital e trabalho fossem realocados nesses países, de modo a obter uma equalização dos produtos marginais das firmas, no mesmo nível que é observado nos EUA, haveria ganhos de produtividade de cerca de 30% a 50% na China e de 40% a 60% na Índia.

No Brasil, Vasconcelos (2017), com base em dados da indústria para o período 1996-2011, estima que a produtividade na indústria brasileira aumentaria de 160% a 180%, caso os fatores fossem empregados de modo a replicar a eficiência alocativa da economia norte-americana. Já os resultados de De Vries (2010) sugerem que os ganhos seriam ainda maiores no setor varejista: ganhos de produtividade de cerca de 250%, usando dados de 1996 a 2006.

Um elemento que tem sido destacado nessa literatura de *misallocation* diz respeito ao ciclo de vida das firmas. Hsieh e Klenow (2014) comparam a evolução das firmas nos EUA, na Índia e no México, destacando que, enquanto nos EUA as firmas mais velhas (quarenta anos ou mais) têm, em média, cerca de oito vezes mais trabalhadores que uma firma tipicamente jovem (cinco anos ou menos). Isso não ocorre nos outros dois países – o emprego é apenas duas vezes maior nas firmas mexicanas maduras em relação às jovens e, na Índia, praticamente não há diferença.

Uma vez que o crescimento das empresas pode ser explicado pela acumulação de intangíveis como métodos de gestão e investimento em novas tecnologias, as firmas indianas e mexicanas que conseguem persistir no mercado devem ser menos produtivas que suas contrapartes norte-americanas. Além disso, firmas incumbentes menos eficientes devem estimular a entrada de novas firmas para além do ponto ótimo; logo, esperam-se entrantes marginais com produtividade bem inferior à dos inframarginais nos mercados indiano e mexicano. Todos esses

efeitos contribuem para uma produtividade agregada menor nesses dois países (HSIEH; KLENOW, 2014).

Essa questão é particularmente relevante para a economia brasileira, em que há uma grande concentração de empresas com baixa produtividade (BARBOSA FILHO; CORREA, 2017), e uma das explicações para ela é que existem distorções que dificultam a acumulação de capital organizacional e o crescimento das empresas do país. Com efeito, comparando o Brasil com um conjunto de países (Chile, China, Colômbia, México, Peru e Rússia), Barbosa Filho e Correa (2017) concluem que o Brasil (junto com o México) tem empresas com baixo crescimento ao longo do tempo, tanto em relação ao número de empregados como ao faturamento.

Além do baixo crescimento das empresas, um problema correlato diz respeito à ausência de mecanismos de seleção que expulsem as empresas ineficientes do mercado. Com efeito, em um mercado funcional, deve ser esperado, do ponto de vista agregado, menor participação de pequenas empresas por faixa etária das firmas (decorrente do crescimento das empresas mais produtivas e do fechamento daquelas menos produtivas). Contudo, esse não é o resultado que Barbosa Filho e Correa (2017) encontram; ao contrário, o que os autores mostram é que, no caso brasileiro (e mexicano), há uma redução muito lenta na participação das pequenas empresas³⁰ por faixa etária. Assim, há, em particular no Brasil, uma quantidade elevada de firmas que não crescem e não fecham, permanecendo estagnadas.

Quais seriam as distorções que impedem que as firmas mais produtivas cresçam e alcancem seu tamanho ótimo (o que tem ainda o efeito adverso de diminuir a pressão competitiva sobre firmas menos eficientes)? Hsieh e Klenow (2014) discutem uma série de hipóteses para os casos da Índia e do México, que pode ser generalizada para outros países em desenvolvimento. Entre elas, o fato de que firmas maiores podem estar sujeitas a maiores custos trabalhistas (por exemplo, impostos com alíquotas diferenciadas por tamanho, ou mesmo maior *execução* da taxaço sobre as grandes) e a dificuldade de atrair fatores produtivos, como gerentes qualificados. No caso específico brasileiro, Barbosa Filho e Correa (2017) levantam a hipótese de o regime do Simples desincentivar o crescimento das empresas.

5.1 Revisitação ao comércio exterior: o papel da competição

O papel da competição como mecanismo de ganhos de produtividade é particularmente destacado em teorias de comércio internacional, nas quais a redução de barreiras tarifárias está usualmente associada a um ganho de eficiência, seja pelo incentivo à inovação por parte das empresas incumbentes (KIRIYAMA, 2012), seja pela saída de firmas menos eficientes do mercado – com o concomitante aumento de participação das firmas mais eficientes (MELITZ, 2003).

³⁰ Os autores consideram pequenas empresas aquelas com menos de dez empregados.

Bloom, Draca e Van Reenen (2016), analisando o impacto das importações chinesas sobre um conjunto de 12 países europeus entre 1996 e 2007, argumentam que houve ganhos de produtividade nos setores mais afetados pela competição da China e concluem que ambos os efeitos, incentivo à inovação e seleção, foram importantes para explicar o resultado.³¹ Com efeito, os autores argumentam que as firmas que se depararam com maior grau de competição perante as importações chinesas tiveram melhor desempenho quando considerada uma série de indicadores, como investimento em P&D, intensidade no uso de serviços de informação, qualidade de gestão e patentes. Por outro lado, as importações chinesas reduziram o nível de emprego e as chances de sobrevivência em firmas que inicialmente eram caracterizadas por baixa PTF.

No Brasil, o impacto de um ambiente mais competitivo sobre o aumento da produtividade pode ser evidenciado pela recuperação dos indicadores de produtividade a partir da metade dos anos 1990, que teria sido decorrente das reformas liberalizantes e do processo de abertura (parcial) da economia ocorrido no início dessa década. Uma questão particularmente relevante é se o impacto do comércio exterior sobre a produtividade se dá via canal de competição ou via acesso a insumos/tecnologia de melhor qualidade.

Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010) tentam responder a essa questão para o caso brasileiro, considerando qual o impacto sobre a produtividade quando se diferencia entre tarifas sobre produtos e tarifas sobre insumos. Com base em uma amostra de firmas na indústria entre 1988 e 1998, os autores concluem que a redução da tarifa sobre insumos foi o principal determinante para explicar ganhos de produtividade, evidenciando, então, que o acesso a melhores insumos é o canal dominante do comércio exterior sobre a produtividade.³² Independentemente do canal, estudos recentes também comprovam uma contribuição positiva da penetração de produtos chineses na produtividade das firmas brasileiras – ver Sousa e Moreira (2018).

Um ponto relevante nessa discussão é que o peso dos canais de competição *vis-à-vis* ao acesso a melhores insumos deve depender de certas características da economia. Em particular, elementos como barreiras à entrada de firmas e flexibilidade do mercado de trabalho devem ser cruciais, uma vez que entrantes potenciais

³¹ Do ponto de vista metodológico, os autores, além de se beneficiarem de uma base de dados em painel, que permite controlar pelo efeito fixo das firmas, também exploram o acesso da China à Organização Mundial do Comércio (OMC) em 2001; logo, haveria um aumento de importações “exógeno” nos setores mais afetados pela redução de cotas pré-existentes que inibiam a entrada da China no mercado europeu – a saber, têxteis e vestuário.

³² Mais especificamente, em regressões em que ambas as tarifas, sobre produto e sobre insumos, são consideradas, só a segunda tem significância estatística. A conclusão de que o efeito de comércio se dá mais por acesso a melhores insumos, e não por um aumento de competição, é reforçada quando os autores segregam a economia em setores intensivos em tecnologia/capital ou intensivos em recursos naturais/trabalho e verificam que o impacto da redução de tarifas sobre insumos é quatro vezes maior no primeiro setor.

só poderão contestar as firmas incumbentes caso os custos de entrada não sejam proibitivos; além disso, as firmas mais eficientes já instaladas só poderão aumentar sua participação no mercado se puderem obter, a custos razoáveis, os fatores produtivos requeridos.

Harrison e Rodríguez-Clare (2010) contrastam os estudos de Pavcnik (2002), para o Chile, e de Van Biesebroeck (2003), para a Colômbia. Examinando o impacto da abertura econômica sobre a produtividade da economia, ambos os autores concluem que a maior exposição ao comércio internacional teve um impacto positivo sobre a PTF dos respectivos países, embora, no caso do Chile, a maior parte do impacto seja explicada por uma realocação de fatores de firmas menores para as mais produtivas, enquanto, no caso colombiano, o ganho de produtividade dentro das firmas foi preponderante.

Segundo Harrison e Rodríguez-Clare (2010), uma explicação para a assimetria desses resultados reside no fato de que as barreiras a entrada e saída (explicadas por custos de contratação e demissão) eram substancialmente maiores na Colômbia do que no Chile durante o período de análise. Fazendo a ponte com o caso brasileiro, é possível inferir que o baixo impacto do canal de competição encontrado por Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010) seria decorrente do elevado grau de rigidez institucional da economia do Brasil e que reformas que gerassem maior desregulamentação e redução dos custos de contratação e demissão teriam como contrapartida aumentar o impacto do comércio exterior sobre a produtividade da economia brasileira.

A complementaridade entre impacto de maior grau de competição e certas características da economia foi ratificada em outros estudos. Assim, Bolaky e Freund (2004) argumentam que abertura comercial e crescimento econômico estão positivamente correlacionados apenas em países onde há baixas barreiras à entrada, mas não em países sujeitos a muita regulação. Já Chang, Kaltani e Loyaza (2005) defendem que, além de baixas barreiras à entrada, uma infraestrutura desenvolvida e mercado de trabalho flexível são elementos importantes para garantir que a abertura comercial afete positivamente o crescimento.

Além disso, frisa-se que não é só no caso do comércio exterior que a presença de certas complementariedades é importante. Por exemplo, Aghion e outros (2008), estudando o efeito de um processo de desregulamentação que reduzia custos de entrada na economia indiana, concluíram que tal processo não foi efetivo em regiões cuja legislação trabalhista era viesada a favor dos trabalhadores.

Em suma, a literatura parece apontar para a importância de um ambiente desregulamentado e aberto à competição externa, a fim de induzir maior inovação dentro das firmas e maior representatividade das firmas mais eficientes na economia.

6. Conclusões

Ganhos de produtividade são essenciais para o desenvolvimento econômico sustentável. Com o envelhecimento populacional, a população em idade ativa vai representar uma fração menor da população. Assim, a convergência da renda *per capita* brasileira para níveis de alto desenvolvimento dependerá de substanciais crescimentos da produtividade.

A despeito disso, a produtividade brasileira teve um crescimento incipiente nas últimas décadas e, como consequência, o país tem se afastado ainda mais da fronteira tecnológica. Neste artigo, procurou-se sumarizar quais são os principais determinantes da produtividade apontados pela literatura e como o Brasil está situado em relação a eles.

O primeiro ponto é que há uma importância crescente dos intangíveis para o bom funcionamento de uma economia moderna. Destacam-se, na análise, dois componentes essenciais desses intangíveis: investimento em P&D e implementação de métodos de gestão eficientes. A principal conclusão obtida é que, embora, na média, o desempenho brasileiro nesses quesitos não esteja distante de alguns países “similares” (BRICS e países latino-americanos selecionados), ainda há enorme necessidade de avanço em comparação com os países desenvolvidos. Ainda, o Brasil é caracterizado por uma grande proporção de firmas que utilizam técnicas e processos organizacionais ineficientes, sendo particularmente relevantes ações que permitam maior difusão de novas tecnologias.

A capacidade de absorver e difundir novas tecnologias se revela um dos grandes entraves para a alavancagem da produtividade no Brasil. Em primeiro lugar, a economia brasileira tem um grau de abertura muito baixo perante economias comparáveis, limitando a possibilidade de obter novas técnicas e insumos de melhor qualidade do exterior. De fato, de modo mais geral, as evidências sugerem que o ambiente regulatório brasileiro é pouco propício para induzir uma economia competitiva e dinâmica. Em segundo lugar, a maior parte das firmas brasileiras carece do potencial de realizar investimentos complementares para permitir a implementação de novas técnicas e processos, como a disponibilidade de capital humano qualificado. Uma consequência particularmente adversa dessa combinação é uma economia pouco dinâmica, na qual as firmas mais produtivas têm dificuldade em se expandir e as menos produtivas conseguem persistir no mercado.

Uma pergunta importante, levando em conta os diversos fatores que devem afetar a produtividade das firmas, é: qual deveria ser o papel da política pública? Banks (2012) destaca três canais pelos quais o governo poderia afetar a produtividade das firmas: (i) o canal de incentivos, ou seja, a pressão externa que disciplina as firmas a ter um bom desempenho; (ii) o canal de capacidades, que se refere a

recursos humanos, informação e instituições disponíveis; e (iii) o canal de flexibilidade, que indica o escopo que as firmas têm para fazer as mudanças necessárias.

Com base na discussão esboçada neste Texto para Discussão, parece que a promoção de um ambiente competitivo, abrangendo abertura comercial e uma economia desregulamentada, favorável à entrada e saída de firmas, é um elemento importante para induzir ganhos de produtividade, desde que complementada com políticas que garantam mercados de fatores flexíveis e sistemas de informação eficientes, a fim de garantir que melhor alocação de recursos possa ser alcançada. Do ponto de vista da promoção de capacidades, o apoio do governo à formação de fatores produtivos, como capital humano qualificado e infraestrutura adequada, parece ser um elemento crucial, seja pelo impacto direto na função de produção, seja como elemento facilitador para absorção de novas tecnologias ou métodos de gestão.

Referências

ACEMOGLU, D. Directed technical change. *The Review of Economic Studies*, v. 69, n. 4, p. 781-809, 2002.

ACEMOGLU, D.; AGHION, P.; ZILIBOTTI, F. Distance to frontier, selection and economic growth. *Journal of the European Economic Association*, v. 4, n.1, p. 37-74, 2006.

ACEMOGLU, D.; ANTRAS, P.; HELPMAN, E. Contracts and technology adoption. *American Economic Review*, v. 97, n. 3, p. 916-943, 2007.

AGHION, P. *et al.* Competition and innovation: An inverted-U relationship. *Quarterly Journal of Economics*, v. 120, n. 2, p. 701-728, 2005.

_____. The unequal effects of liberalization: Evidence from dismantling the License Raj in India. *American Economic Review*, v. 98, n. 4, p. 1.397-1.412, 2008.

_____. The effects of entry on incumbent innovation and productivity. *Review of Economics and Statistics*, v. 91, n. 1, p. 20-32, 2009.

AHN, S. *Competition, innovation and productivity growth: A review of theory and evidence*. OECD, 2002. (Working Paper, n. 317).

ANDREWS, D.; CRISCUOLO, C.; GAL, P. *The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy*. OECD, 2016. (OECD Productivity Working Papers, n. 5).

ASCHAUER, D. Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, v. 23, p. 177-200, 1989.

BANCO MUNDIAL. *Doing Business 2019 – Equal Opportunity for All*. Washington, D.C., 2019.

BANERJEE, A.; DUFLO, E. Do firms want to borrow more? Testing credit constraints using a directed lending program. *Review of Economic Studies*, v. 81, p. 572–607, 2014.

BANERJEE, A.; DUFLO, E.; QIAN, N. *On the road: Access to transportation infrastructure and economic growth in China*. National Bureau of Economic Research, 2012. (Working Paper, n. 17.897).

BANKS, G. Productivity policies: The “to do” list. In: ECONOMIC AND SOCIAL OUTLOOK CONFERENCE. Melbourne, nov. 2012. Disponível em: <<https://www.pc.gov.au/news-media/speeches/productivity-policies/productivity-policies.pdf>>. Acesso em: 1º jul. 2018.

BARBOSA FILHO, F.; CORREA, P. Distribuição de produtividade do trabalho entre as empresas e produtividade do trabalho agregada no Brasil. In: BONELLI, R.; VELOSO, F.; PINHEIRO, A. (ed.) *A Anatomia da produtividade no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 109-142.

BASU, S.; WEIL, D. Appropriate technology and growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 113, n. 4, p. 1.025-1.054, 1998.

BERGEAUD, A.; CETTE, G.; LECAT, R. Productivity trends in advanced countries between 1890 and 2012. *Review of Income and Wealth*, v. 62, n. 3, p. 420-444, 2016.

BERGOEING, R.; LOAYZA, N.; PIGUILLEM, F. *Why are developing countries so slow in adopting new technologies?* The World Bank, Aug. 2010. (Working Paper).

BERTRAND, M.; SCHOR, A. Managing with style: the effect of managers on firm policies. *Quarterly Journal of Economics*, v. 118, n. 4, p. 1.169-1.208, 2003.

BINSWANGER, H. The policy response of agriculture. In: FISCHER, S.; TRAY, D. (ed.). *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*. The World Bank, 1990. p. 231-271.

BLOOM, N.; DRACA, M.; VAN REENEN, J. Trade Induced Technical Change? The impact of chinese imports on innovation, IT and productivity. *Review of Economic Studies*, v. 83, p. 87-117, 2016.

BLOOM, N. *et al. Management practices across firms and countries*. National Bureau of Economic Research, 2012. (Working Paper, n. 17.850).

_____. Does management matter? Evidence from India. *Quarterly Journal of Economics*, v. 128, n. 1, p. 1-51, 2013.

_____. *Do management interventions last?* Evidence from India. National Bureau of Economic Research, 2018. (Working Paper, n. 24.249).

BLOOM, N.; SADUN, R.; VAN REENEN J. *Management as technology*. National Bureau of Economic Research, 2017. (Working Paper, n. 22.327).

BLOOM, N.; VAN REENEN J. *Measuring and explaining management practices across firms and countries*. National Bureau of Economic Research, 2006. (Working Paper, n. 12.216).

BOBONIS, G. *et al. Vulnerability and clientelism*. National Bureau of Economic Research, 2017. (Working Paper, n. 23.589).

BOLAKY, B.; FREUND, C. *Trade, regulations and growth*. The World Bank, 2004. (Policy Research Working Paper Series, n. 3.255).

BRANDT, L.; VAN BIESEBROECK, J.; ZHANG, Y. Creative accounting or creative destruction? Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing. *Journal of development economics*, v. 97, n. 2, p. 339-351, 2012.

BRYNJOLFSSON, E.; ROCK, D.; SYVERSON, C. *Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics*. National Bureau of Economic Research, 2017. (Working Paper, n. 24.001).

BUERA, F.; OBERFIELD, E. *The global diffusion of ideas*. National Bureau of Economic Research, 2016. (Working Paper, n. 21.844).

CALDERÓN, C.; SERVÉN, L. *The effects of infrastructure development on growth and income distribution*. Banco Central de Chile, 2004. (Working Paper n. 270).

CASELLI, F.; COLEMAN, W. Cross-country technology diffusion: the case of computers. *American Economic Review – AEA Papers and Proceedings*, n. 91, p. 328-335, 2001.

CHANG, R.; KALTANI, L.; LOYAZA, N. *Openness can be good for growth: The role of policy complementarities*. National Bureau of Economic Research, 2005. (Working Paper, n. 11.787).

COE, D.; HELPMAN, E. International R&D spillovers. *European Economic Review*, v. 39, n. 5, p. 859-887, 1995.

COE, D.; HELPMAN, E.; HOFFMAISTER, A. North-South R&D spillovers. *Economic Journal*, v. 107, p. 134-149, 1997.

COLE, H.; GREENWOOD, J.; SANCHES, J. Why doesn't technology flow from rich to poor countries? *Econometrica*, v. 84, n. 4, p. 1.477-1.521, 2016.

COMIN, D.; HOBIJN, B. Cross-country technology adoption: making the theories face the facts. *Journal of Monetary Economics*, v. 51, p.39–83, 2004.

COMIN, D.; HOBIJN, B.; ROVITO, E. *Five facts you need to know about technology diffusion*. National Bureau of Economic Research, 2006. (Working Paper, n. 11.928).

DE VRIES, G. Small retailers in Brazil: Are formal firms really more productive? *Journal of Development Studies*, v. 46, n. 8, p. 1.345-1.366, 2010.

DONALDSON, D. *Railroads of the Raj*: Estimating the impact of transportation infrastructure. *American Economic Review*, v. 108, n.4, p. 899-934, 2018.

DUFLO, E.; PANDE, R. Dams. *Quarterly Journal of Economics*, v. 122, n. 2, p. 601-646, 2007.

ESFAHANI, H.; RAMIREZ, M. Institutions, infrastructure, and economic growth. *Journal of Development Economics*, v. 70, n. 2, p. 443-477, 2003.

FERREIRA, P.; MALLIAGROS, T. Impactos produtivos da Infraestrutura no Brasil – 1950/95. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 28, n. 2, p. 315-338, 1998.

FOSTER L.; HALTIWANGER, J.; KRIZAN, C. Market selection, reallocation, and restructuring in the U.S. retail trade sector in the 1990s. *Review of Economics and Statistics*, v. 88, n. 4, p. 748-758, 2006.

FOSTER L.; HALTIWANGER, J.; SYVERSON, C. Reallocation, firm turnover and efficiency Selection on productivity or profitability? *American Economic Review*, v. 98, n.1, p. 394-425, 2008.

GONZALES-NAVARRO, M.; QUINTANA-DOMEQUE, C. Paving streets for the poor: experimental analysis of infrastructure effects. *The Review of Economics and Statistics*, v.98, n.2, p. 254–267, May 2016. Disponível em: <https://are.berkeley.edu/sites/are.berkeley.edu/files/RESTAT_MS_16049.pdf>. Acesso em: jan. 2019.

GORODNICHENKO, Y.; SVEJNAR, J.; TERRELL, K. *Globalization and innovation in emerging markets*. World Bank Policy Research, 2009. (Working Paper, n. 4.808).

GRIFFITH, R.; REDDING, S.; REENEN, J. Mapping the two faces of R&D productivity growth in a panel of OECD industries. *The Review of Economics and Statistics*, v. 86, n. 4, p. 883-895, 2004.

- GRILICHES, Z. Research cost and social returns: hybrid corn and related innovations. *Journal of Political Economy*, v. 66, p. 419-431, 1958.
- HALL, B. *Innovation and diffusion*. National Bureau of Economic Research, 2004. (Working Paper, n. 10.212).
- HALL, B.; MAIRESSE, J.; MOHNEN, P. *Measuring the returns to P&D*. National Bureau of Economic Research, 2009. (Working Paper, n. 15.622).
- HALL, R.; JONES, C. Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, v. 114, n. 1 p. 83-116, 1999.
- HARRISON, A.; RODRÍGUEZ-CLARE, A. Trade, foreign investment, and industrial policy for developing countries. *Handbook of Development Economics*, v. 5, p. 4.039-4.214, 2010.
- HASKEL, J.; WESTLAKE, S. *Capitalism without capital – the rise of the intangible economy*. Princeton University Press, 2017.
- HSIEH, C.; KLENOW, P. Misallocation and manufacturing TFP in China and India. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 124, n. 4, p. 1.403-1.448, 2009.
- . The lyfe cycle of plants in India and Mexico. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 129, n. 3, p. 1.035-1.084, 2014.
- HULTEN, C. *Infrastructure capital and economic growth*: How well you use it may be more important than how much you have. National Bureau of Economic Research, 1996. (Working Paper, n. 5.847).
- JAVORCIK, B. Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages. *American Economic Review*, v. 94, n. 3, p. 605-618, 2004.
- KELLER, W. International technology diffusion. *Journal of Economic Literature*, v. XLII, p. 752-782, 2004.
- KELLER, W.; YEAPLE, S. Multinational enterprises, international trade, and productivity growth: Firm-level evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics*, v. 91, n. 4, p. 821-831, 2009.
- KHAN, M. Technology policies and learning with imperfect governance. In: STIGLITZ, J.; YIFU, J. (ed.). *The Industrial Policy Revolution I – the role of government beyond ideology*. Palgrave Macmillan, 2013.

- KIRIYAMA, N. *Trade and innovation: Synthesis report*, 2012. (OECD Trade Policy Papers, n. 135).
- KLENOW, P.; RODRÍGUEZ-CLARE, A. The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far? *NBER Macroeconomics Annual*, v. 12, p. 73-103, 1997.
- KLETTE, T.; MOEN, J.; GRILICHES, Z. Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies. *Research Policy*, v. 29, p. 471-495, 2000.
- LILEEVA, A.; TREFLER, D. Improved access to foreign markets raises plant-level productivity... for some plants. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 125, n. 3, p. 1.051-1.099, 2010.
- LISBOA, M.; MENEZES FILHO, N.; SCHOR, A. The effects of trade liberalization on productivity growth in Brazil: Competition or technology? *Revista Brasileira de Econometria*, v. 64, n. 3, p. 277-289, 2010.
- MELITZ, M. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, v. 71, n. 6, p. 1.695-1.725, 2003.
- MOTOHASHI, K.; YUAN, Y. *Technology spillovers from multinationals to local firms: Evidence from Automobile and Electronics firms in China*. Research Institute of Economy, Trade and Industry, 2009. (Discussion Paper, 09005).
- MUSSOLINI, C.; TELES, V. Infraestrutura e produtividade no Brasil. *Revista de Economia Política*, v. 30, n. 4, p. 645-662, 2010.
- PAGÉS, C. (org.). *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*. BID, 2010.
- PARENTE, S.; PRESCOTT, E. Monopoly rights: a barrier to riches. *American Economic Review*, v. 89, n. 5, p. 1.216-1.233, 1999.
- PAVCNIK, N. Trade liberalization, Exit, and productivity improvement: Evidence from chilean plants. *Review of Economic Studies*, v. 69, n. 1, p. 245-276, 2002.
- PERLA, J.; TONETTI, C. Equilibrium imitation and growth. *Journal of Political Economy*, v. 122, n. 1, p. 1-48, 2014.
- RAUSTIALA, K.; SPRIGMAN, C. *The knockoff economy: how imitation sparks innovation*. Oxford University Press, 2012.

- RESTUCCIA, D.; ROGERSON, R. The causes and costs of misallocation. *Journal of Economic Perspectives*, v. 31, n.3, p. 151-174, 2017.
- REYNOLDS, P. D. Business volatility: source or symptom of economic growth? In: DE ZOLTON, J. A. *et al.* (ed.), *Entrepreneurship, small and medium-sized enterprises*. Cambridge University Press, 1998. p. 97-136.
- ROMER, P. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 5, p. S71–S102, 1990.
- SAWADA, Y. *The impacts of infrastructure in development: a selective survey*. Tokyo: Asian Development Bank Institute, Jan. 2015. (Working Paper, n. 511).
- SCHMITZ, J. What determines productivity? Lessons from the dramatic recovery of the U.S. and Canadian iron ore industries following their early 1980s crisis. *Journal of Political Economy*, v. 113, n. 3, p. 582-625, 2005.
- SOUSA, F. L.; MOREIRA, M. M. *Brazil's China shock on manufacturing: Too much ado about nothing?* 2018. Mimeo.
- SOUSA, F. L.; OTTAVIANO, G. O efeito do BNDES na produtividade das empresas brasileiras. In: DE NEGRI, J.; KUBOTA, L. (ed.). *Política de incentivo à inovação tecnológica no Brasil*. Rio de Janeiro: Ipea, 2008. p. 361-386.
- SYVERSON, C. What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, v. 49, n. 2, p. 326-365, 2011.
- UGUR, M. *et al.* R&D and productivity in OECD firms and industries: a hierarchical meta-regression analysis. *Research Policy*, v. 45, n. 10, p. 2.069-2.086, 2016.
- VAN BIESEBROECK, J. Revisiting some productivity debates. *National Bureau of Economic Research*, 2003. (Working Paper, n. 10.065).
- VASCONCELOS, R. Misallocation in the Brazilian Manufacturing Sector. *Brazilian Review of Econometrics*, v. 37, n. 2, p. 191-232, 2017.
- VELOSO, F. *et al.* O Brasil em comparações internacionais de produtividade: uma análise setorial. In: BONELLI, R.; VELOSO, F.; PINHEIRO, A. (ed.). *A anatomia da produtividade no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017, p. 63 – 107.
- XU, B. Multinational enterprises, technology diffusion, and host country Productivity growth. *Journal Development Economics*, v. 62, n. 2, p. 477-493, 2000.

Sites consultados

THE WORLD BANK. Databank. – <https://databank.worldbank.org/data/home.aspx>

UNESCO – UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. Unesco Institute for Statistics. UIS.Stat. – <http://data.uis.unesco.org/>.

Coordenação Editorial

Gerência de Editoração e Memória
do BNDES

Projeto Gráfico

Fernanda Costa e Silva

Produção Editorial

Expressão Editorial

Editoração Eletrônica

Expressão Editorial

Editado pelo
Departamento de Comunicação
da Área de Comunicação e
Relacionamento Institucional
Março de 2019



MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

www.bndes.gov.br